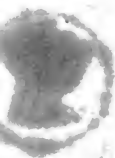
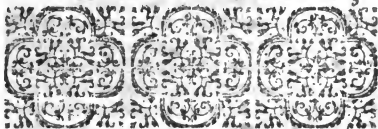
LETTERA
INTORNO
ALLA NATVRA
DEL CALDO, E DEL FREDDO,
SCRITTA
ALL' ILLVSTRISSIMO SIG.
FRANCESCO REDI,
GENTILVOMO ARETINO,

DAL DOTTORE
GIVSEPPE DEL PAPA
DA EMPOLI
Lettore di Logica nell'Vniuersità di Pisa.

IN FIRENZE, Per Francesco Liui. 1674.
Con licenza de' Superiori.

MIO SIGNORE.

OLORO per certo voglionsi credere dell'umana condizione dirittamente giudicare, ne' quali, quasi nobil Fuoco, l'amor sincero della veritade s'accende, e da' quali, ciocchè ad onesto vivere s'appartiene con avida brama desiderasi. Per questo, se io non sono ingannato, la Filosofia appresso Platone vien definita una similitudine con Dio per quanto comporta l'umana natura: onde più al vero si appressa, e tenendosi occupata circa la morale dottrina, quelle parti adempie, le quali secondo gli obietti loro, o di Fisica, o di Etica il nome ne trassero. Di questa seconda io per ora non favello: ma alla prima rivolgendomi, ella ancora mi sembra, qual sovrano dono, da Dio a' Mortali conceduta, perchè le forze dell'ingegno conoscendo, ed in uso ponendole, facciano dell'origine loro una ben

chiara testimonianza. Nè meno la medesima natura mancò di aggiugnere stimoli al cuore dell'Vomo, o facendolo avido del sapere, o per la investigazione delle cose riempiendolo di maraviglia. Avvegnachè lo stesso Platone affermò, niuna altra, fuor che questa, essere stata del Filosofare la prima sorgente: onde si svegliarono gli animi, e di giorno, in giorno sempre più nuove cose osservando, e altrui dimostrandole, resero il Mondo, di quel che fosse per lo innanzi, più colto, e più adorno. Che se altri dicesse, esser nata, per le varie opinioni de' Filosofi, la confusione; e che molte cose, credute dall'antichità per vere, sono state poscia come false riprovate, ciò, come che io non sia ardito a negarlo, così di buon cuore affermo, che impareggiabile fù la contentezza degli animi loro, consapevoli almeno di non aver perdonato a fatica per la inchiesta del vero. Questa Sig. FRANCESCO mio Signore è una delle particolari ragioni, che da me si possa addurre, perche in tal genere di scrittura applicato io mi sia; imperocchè non potendo la nostra mente star senza il suo gusto, dove potrà ella più schietto, e più sincero ritrovarlo, che in quelle cose, dopo le Divine, le quali sono il vero alimento di essa, e quasi per mano la guidano a vaghissime contemplazioni? E se noi crediamo a Clemente Alessan-

ſandrino niuna altra coſa parve pretender Pittagora con quel ſuo lungo ſilenzio, ſe non che i di lui uditori dalle coſe ſenſibili aſtraendoſi, con la nuda mente le più ſublimi contemplaſſero. Vero è, che da me per doppia ſtrada e di ſpeculazioni, e di eſperienze procedendoſi procurai, che l'une all'altre, per la vicendevole amiſtanza, che tra di loro paſſa, foſſero ſcambievolmente di aiuto. Nè ciò ſarà non approvato da coloro, che l'arte, la quale per mezzi ben'inteſi ad un ſol fine riguarda, eſſer talvolta migliore ſcorta della natura comprendono. Ma che che ſia, ſe io ſoggiugneſſi, che non per vantar l'artificio, e non per porre altrui d'avanti coſe nuove, ma per ſolo ſtudio, per mio ſolo eſercizio, e per dirozzarmi io abbia una tal coſa intrapreſo, non ſarebbe egli maligno chi ciò ripren-deſſe? Come ſe alcuno bramoſo di buon profitto nella Pittura, in tanto ne veniſſe deriſo, in quanto che egli continuamente col pennello alla mano ſi proponeſſe ad imitare o'l Buonarruoti, o Tizziano, o'l Correggio, o'l divino Raffaello. Certo, che niuno oneſto Vomo il deriderebbe. Piacquemi per tanto di paleſare a V. S. alcuni miei Penſieri intorno alla Natura del Caldo, e del Freddo; e ſe i Poeti a i Poeti, come Marone a Gallo, Orazio ad Albio i loro ſcritti comunicavano, o dedicavanli; e perchè un trattato Filoſofico

a Personaggio cotanto della Filosofia amico, e benemerito mi si negherà di presentare? Supplico V. S. non solamente a volere con la solita sua amorevolezza perdonarmi questa animosità, tutta piena di rispetto; ma a volere altresì gradirla, e indirizzarla per quelle strade, che allo imparare posson condurla. E perchè son molto differenti le sentenze de' Filosofi nel determinare che cosa sia, ed in qual maniera si faccia il Caldo, ed il Freddo; perciò si contenti di prendersi la pena, che io brevemente ne faccia un racconto, per poter poscia renderla consapevole di quale di esse più si aggiusti, e si adatti all'animo mio.

A due sole parmi, che si riducano l'altrui sentenze, di modo che niun'altra ve n'abbia considerabile fuori di queste, ed auuegnachè anco fra quegli, che camminano con la stessa opinione qualche diversità vi ritrovi, non diversificano però punto nel concetto, che anno dell'essenza, e della natura del Caldo, e del Freddo, ma solamente nello spiegare i loro varj effetti, e le loro operazioni.

La prima di queste due opinioni fu del grande Aristotile Principe de' Peripatetici, abbracciata, e difesa ne' passati, e ne' presenti secoli da un'infinito numero di uomini dottissimi, i quali con le loro lodevoli speculazioni anno portato gran lustro alla Filosofia, e maggiore per avventura portato lo avrebbono,

bono, se con soverchio d'Amore non si fossero impegnati a voler credere, che il loro sovrano Maestro non abbia mai potuto errare, e che tutte le cose da lui profferite verissime sieno, e pel contrario sieno false tutte quelle, che dagli altri Filosofi antichi, e moderni sono state scritte, mentre elle non consuonino alle opinioni d'Aristotile.

Credette dunque Aristotile, e lo lasciò registrato in più luoghi delle sue maravigliose opere, ed ispezialmente ne' libri della Generazione, e Corruzione, ed in quelli delle Meteore, il Caldo, ed il Freddo altro non essere, che due qualità, o virtù, o acccidenti, o affezzioni vicendevolmente contrarie, le quali, benche non sieno in modo alcuno corpi, o sostanze; nondimeno qualunque volta non manchino le necessarie disposizioni, cioè del mezzo, della distanza, del corpo, nel quale devono essere introdotte, ed altre simili condizioni, e requisiti, sieno valevoli a fare i corpi e caldi, e freddi, e duri, e molli, e così potente abbiano la lor forza, e la loro energia, che sia bastante a fare perdere a i medesimi corpi la propria forma, riducendogli ad una totale loro distruzzione, in quella guisa, che il soverchio calore del Fuoco converte in cenere molti corpi, per altro assai duri, e resistenti; e l'eccedente Freddo del ghiaccio, e della neve può far perdere la vita a gli ani-

mali, all'erbe, alle piante, e la propria, e natia fluidità a molti liquidi.

Son poi queste due qualità del Caldo, e del Freddo, insieme con due altre, cioè Vmidità, e Siccità, dal medesimo Aristotile chiamate prime, a differenza dell'altre chiamate seconde, quali sarebbono la radezza, la densità, la gravezza, la durezza, ed altre, le quali tutte appresso quel gran Filosofo non altro sono, che qualità dependenti in tutto, e per tutto dalle prime quattro; dimodochè tolte queste nessun'altra ne resterebbe, e dovunque qualsivoglia delle prime si ritrovi ivi eziamdio molte delle seconde trovar si debbono, quelle cioè, che da esse necessariamente debbono esser prodotte, e generate: e da questo avviene, dice egli, che ne' corpi, ne' quali s'introduce il Caldo, s'introduca ancora qualche radezza, e leggierezza; in quelli, ne' quali si produce il Freddo, si accresca la densità, e la gravezza, e così dell'altre ragionando. Ed avverta V. S. ch'io nel raccontare l'opinione d'Aristotile intorno a queste sue qualità prime, e seconde, seguito ciò che egli ne scrisse nel capitolo 2. del 2. lib. della gener. e corru. dove conclude senza dubbio veruno, le quattro sopramentovate qualità esser le prime, tutte l'altre esser seconde, e da quelle prime nascere, e derivare queste seconde; seguito (dico) questa dottrina, nel predetto luogo

regi-

registrata, parendomi ella conforme, e coerente al resto de' suoi pensieri, ed essendo essa quasi da tutti i Peripatetici ricevuta: imperciocchè diversa mi converrebbe rappresentare la dilui sentenza, quand'io volesse starmene a quel che si legge nel lib. 8. tes. 55. della Fisica, nel qual luogo Aristotile manifestamente contradicendosi, afferma, non altre prime qualità doversi ammettere in natura, che la radezza, e la densità, e da queste il Caldo, il Freddo, e tutte l'altre insieme secondariamente dependere, e scaturire. Comunque poi si stia la cosa, e comunque si deva conciliare questa contradizione d'Aristotile, io lasciandone la cura a' suoi Interpreti, non son per pigliarmene pena alcuna, siccome anco non voglio disputare, se queste prime quattro qualità, secondo la dottrina del medesimo Aristotile si debbano stimare le forme degli Elementi, come stimarono alcuni Interpreti Greci, ma contentandomi di raccontare la sua opinione più comune, e più ricevuta, e ritornando al mio proposito dico, che non solamente fra le prime, e le seconde qualità ripone egli l'accennata precedenza, per la quale le prime sieno più nobili delle seconde, siccome ogni causa è più nobile del suo effetto; ma anco fra le medesime prime quattro ammette non poca diversità, di condizioni, e di preeminenze, affermando, due sole, cioè
il

il Caldo, ed il Freddo esser quelle, che anno virtù, e facoltà di operare, e di esercitare le proprie forze, sì combattendosi tra di loro scambievolmente, sì ancora nel procurare la destruzione dell'altre due, cioè dell'umido, e del secco, ed all'incontro queste due povere qualità da quelle continuamente molestate, ed oppresse essere affatto prive d'ogni potenza, e nervo per operare; ed essere state dalla natura invero troppo parziale destinate a patir sempre sotto le forze di quelle, e ad essere perpetuo bersaglio delle lor contrarie, e tiranniche operazioni senza poter già mai alzar la testa, o far'atto alcuno di difesa, o di vendetta: quindi è, che il Caldo, ed il Freddo nelle Scuole Peripatetiche vengono chiamate qualità prime, e attive; e l'umido e'l secco prime qualità, ma passive.

Nè debbo mancar di dire, che siccome le qualità dette passive non son dotate di forza, o vigore alcuno per operare, così eziamdio sono in tutto prive della facoltà di produrre altre qualità simili a se stesse, ed a guisa di femmine sterili, ed infeconde non sanno, nè possono giãmai partorire altre qualità della propria specie; onde nè l'umido, nè il secco può altrove introdurre l'umidità, o la siccità, ma l'altre due chiamate attive, come armate di valore, e di potenza, son'anco abili a generare altre qualità della lor propria natura,

il

il perche il calore è atto a produrre altro calore, il freddo altro freddo; anzi che ogni qualvolta esse operano, ed impiegano le lor forze, non con altra intenzione fanno ciò, se non per distruggere, e per far dileguare da qualche corpo la contraria, e nemica qualità per quivi produrne, e piantarne un'altra della loro fazzione; e così ampliare i loro stati, e governi, come appunto fa il caldo del fuoco allora, che accostandogli la mia mano già fredda la riscalda, ovvero il freddo del ghiaccio quando avvicinandogli, la stessa mano la rende fredda, e gelata. In oltre conoscendo Aristotile essere affatto disdicevole, e inconueniente, che queste quattro principali qualità, di tutte l'altre sovrane Regine, dovessero star sempre ramminghe in continuo contrasto, e combattimento senza aver luogo alcuno proprio, e determinato dove potersi ne' bisogni ricovrare, e godere qualche riposo; perciò (dico) considerando, essere in natura quattro principali corpi, elementi, e seminarj di tutte le cose, cioè Fuoco, Aria, Acqua, e Terra, pensò egli a ciascheduna di esse qualità uno di questi elementi consegnare, come di lei proprio regno, e residenza; quindi nel Fuoco ripose il caldo, nell'Aria l'vmidità, il Freddo nell'acqua, e la siccità nella Terra.

Ed è tale, e tanta la stima, che fece Aristo-

tile di queste sue quattro, nude, solitarie, ed incorporee qualità, che sopra di esse, come sopra stabil base, e fondamento, fabbricò egli tutta la macchina, e tutto il sistema della sua dottrina intorno alla speculazione della natura.

Troppo tedio apporterei alla gentilezza di V. S. e non poco offenderei il suo gran sapere, ed intendimento, s'io volessi ora riferire tutte le conseguenze, che Aristotile deduce dalle sopraccennate qualità, come sarebbe a dire la vicendevole trasmutazione degli Elementi, la generazione, e la corruzione delle medesime, &c. le quali tutte tralasciando, basterà solamente conchiudere, l'opinione

Del gran maestro di color, che sanno,

intorno al Caldo, ed al freddo esser questa, cioè, che il Caldo, ed il Freddo sieno due qualità incorporee scambievolmente nemiche, e contrarie, ed in conseguenza inabili a poter risedere insieme nello stesso corpo senza che l'una si sforzi di distrugger l'altra; dimodochè, ogni qualvolta ambedue si ritrovino insieme, tocchi a fuggire, e ad esser distrutta a quella, la quale sia inferiore di forza, e di virtù, o pure per servirci delle definizioni apportate dallo stesso Filosofo nel secondo della generazione, e corruzzione, possiamo dire, secondo Aristotile, il Caldo essere una qualità, che à virtù d'unire insieme i corpi

com-

composti di parti omogenee, cioè simili, e della stessa natura, e separare quegli, che sono composti di parti eterogenee, cioè dissimili, e di natura differente: Ed il freddo essere anch'egli vn'altra qualità, potente a congregare insieme tutti i corpi tanto di omegenee, quanto di eterogenee parti composti.

Ma assai diversamente da Aristotile intorno a questi due mirabili effetti della natura andarono filosofando (ed è questa l'altra opinione di sopra accennata) alcuni altri eccellenti, e sublimi ingegni, ed ispezialmente Leucippo, Democrito, ed Epicuro, con tutte le seguaci loro Scuole, i quali siccome in tutta la natural Filosofia sempre si servirono di principj diversissimi da quegli d'Aristotile, così anco nello spiegare la natura, e le operazioni del Caldo, e del Freddo molto dalla dottrina di quello furono differenti; e conciossiecosache anco fra questi non poca diversità si ritrovi nel determinare l'essenza del Freddo, ed all'incontro poco, o nulla discordino circa allo spiegare, e stabilire quella del Caldo; perciò io, al quale fa di mestiere il riferire adesso i loro pareri intorno ad ambedue, per isfuggire più che sia possibile la confusione, farò prima un breve racconto, di ciò che eglino abbian creduto intorno a gli strumenti, adoperati dalla natura nel riscaldare

dare i corpi, e dopo farò passaggio a palesare le lor sentenze intorno al modo, che si serve la medesima nel raffreddargli.

Furono dunque di parere i sopraccitati Filosofi, e con questi molt'altri ancora, il Caldo non essere una qualità nuda, e astratta, congiunta con le cose corporee; ma ben sì una mera affezzione del nostro senso, la quale non d'altronde derivi, che dall'esser' egli sollecticato, e stimolato da piccolissimi, e minutissimi corpi, i quali o per principio interno, o per impeto da altri ricevuto, posti in continuo, è velocissimo moto, e dotati di una figura atta ad esercitarlo, possano penetrare, ed insinuarsi per i pori, benchè minimi di tutti i corpi composti; onde penetrando, e movendosi eziamdio per la sostanza degli Animali, vengano nel passaggio a fare un tal toccamento co' nervi di esse, che sentito dall'Animale nasca poi l'affezzione, che caldo volgarmente s'addomanda. Ed a cagionare questa sensazione stimarono essere abili i minimi corpi, da' quali è composto il fuoco, e la fiamma, come quegli, che più di tutti gli altri posseggono verisimilmente le sopradette condizioni. E tale essere stata l'opinione de' sopramentovati Filosofi, oltre le attestazioni fatteci da Filopono, da Diogene Laerzio, da Plutarco, e da molti altri, si deduce altresì dal Romano Lucrezio non meno ammira-

mirabile Filosofo, che Poeta; il quale nel primo libro della natura delle cose, dopo avere affermato, che da' primi corpi, secondo, che variamente s'uniscono, varj ancora possono risultare i composti.

Verum vt opinor ita est sunt qudam corpora quorum
Concursus, ordo, motus, positura, figuræ
Efficiunt ignem mutatoq; ordine mutant
Naturam.

Soggiunge al mio proposito

Neque sunt igni simulata neque vlli
Præterea rei quę corpora mittere possit
Sensibus & nostras adiectù tangere tactus.

Onde il Sig. Alessandro Marchetti dottissimo Professore ordinario di Filosofia nel nostro Studio di Pisa, a V. S. congiunto di strettissima amicizia, ed affetto, e mio amorevolissimo Maestro, nella sua Traduzione dello stesso Lucrezio, dalla quale insieme con l'altre sue nobili speculazioni, ed ammirabili ritrovamenti chi che sia è sforzato a confessare, esser'egli uno de' più alti, ed eruditi ingegni del nostro secolo, ebbe a dire

Ma così va se il creder mio non erra
Son certi corpi al Mondo, il cui concorso
L'ordine, il moto, le figure, il sito
Far ponno il foco, e ch'ordin poi mutando
Mutano anco natura, e più non sono
Simili al fuoco, o ad altra cosa alcuna

Che

Che vibri a l senso le sue parti, e possa
Toccar con l' accostarsi il nostro tatto.

Il Divino Platone ebbe anch'egli una somigliante opinione, e si raccoglie dalle di lui parole nel Timeo quando disse. *In primis qua ratione ignis calidus dicitur videamus, quod ità demum perspiciemus si discretionem, diuisionemq; ab eo in nostro corpore factam consideremus; quod enim acumen quoddam ea passio est fermè est omnibus manifestum: Tenuitatem verò angulorum, laterumq; subtilitatem, paucitatem particularum, motus velocitatem, quibus omnibus vehemens, & penetrans est, velociterque quod occurrit diuidit semper, & dissipat, considerare debemus figuræ ipsius generationem memoria repetentes; ea quippè non alia natura corpora nostra diuidens, & in partes exiguas partiens meritò passionem illam, quæ legitimè calor nominatur inducit.* In una cosa sola pare a me, che diversifichino questi Filosofi intorno a simil materia, la quale è, che Platone fu di pensiero, che tali corpi sieno di figura piramidale, come che ella sia di tutte l'altre figure più valevole a pungere, sforzare, e penetrare con la sua acutissima cuspide ogni materia, benchè densissima; ma Democrito, Leucippo, ed Epicuro giudicarono esser'eglino di figura liscia, e rotonda, come che più d'ogn'altra potente a conservare vn perpetuo, e velocissimo moto, è quello, che Plato-

ne

ne attribuì alla punta acutissima, questi l'attribuirono ad una somma, ed inescogitabile piccolezza; ma questo poco importa, la verità del fatto è, che questi eccellenti Vomini furono uniformi nel credere, il Caldo generarsi nel nostro senso dal solo moto, e dal solo contatto di corpi piccollissimi, e di figure determinate, privi di qualsivoglia qualità, ed il calore grato, e molesto, come ancora l'arsura stessa, e l'abbruciamento non d'altra cosa essere effetto stimarono, che della maggiore, o minore velocità, del maggiore, o minor numero de' medesimi corpicciuoli, e della radezza, e della densità, che s'incontra nella materia dagli stessi corpicciuoli penetrata.

Ed a questa loro opinione si sottoscrissero di buona voglia non pochi de' moderni Filosofi, e più d'ogn'altro il nostro inclito, e famosissimo Galileo, onore, e lume della vera Filosofia, e Pietro Gassendo conosciuto da tutto il Mondo per un'ingegno di profonda dottrina, e di vasta erudizione.

Ma egli è ormai tempo, che io finisca di raccontare gli altrui pareri, col far passaggio a favellare di ciò, che i sopraddetti Filosofi anno stimato intorno alla natura del Freddo; e forse anco Democrito, e Leucippo, ed Epicuro non fecero differenza alcuna tra il senso del Caldo, e del Freddo; fuorchè nella varia

figura, e nel diverso movimento de' corpi, da' quali nasce l'una, e l'altra affezzione: imperocchè stimarono, che quanto i corpicciuoli del Caldo sono dotati di figura liscia, e sferica, e di moto velocissimo, altrettanto i corpi del Freddo sieno di figura dentata, (siami lecito il servirmi Toscanamente di quella voce, della quale già si servì in latino lo stesso Lucrezio) cioè rozza, irregolare, e ripiena di angoli, e di scabrosità, ed in conseguenza pigri nel moto, e facili ad intrigarsi, e ad impedirsi l'un l'altro; e perciò anche a fermarsi per ogni minimo intoppo; e da questo pensarono derivare, che siccome i corpi del Caldo insinuandosi per le sostanze dure, e resistenti le rendono fluide, così ancora i corpi del Freddo penetrando per le materie fluide, e molli le riducono ad una total durezza, e fermezza; ed in somma questi insieme con altri antichi Filosofi giudicarono, che tutti gli effetti, i quali volgarmente effetti del Freddo s'addimandano, abbiano origine da una cosa vera, e positiva, cioè a dire da moto, e da toccamento di corpi, nel modo stesso, che il Caldo, e tutte l'altre vere qualità si producono; onde il Sig. Marchetti nella sopramentovata sua traduzione

Nè il fervido bollor, ne i freddi pigri
Mirar si pon, nè le sonore voci,
E pur forz'è, che di tai cose ogniuna

Corpo-

Corporea sia, poiche commuove il senso.

Pel contrario poi vi fu un'altra setta di Filosofi, i quali, come riferisce Plutarco nel libro del primo Freddo, asserivano costantemēte, il Freddo non dov๋ersi ammettere fra le qualità vere, e positive, ne venire egli cagionato da una sostanza vera, e reale; ma bensì essere una total privazione, e discacciamento del Caldo, in quella guisa appunto, che il voto, almeno secondo alcuni, non è altro, che una total privazione di corpo; di manierachè la natura ogni qualvolta vuole, che una cosa di calda diventi fredda non d'altro mezzo si vaglia, che di fare da essa partire il Caldo, cioè quei minutissimi corpicciuoli, o di fuoco, o d'altra sorte, da i quali suol farsi il calore.

E che di tal parere sia stato altresì lo stesso Platone sembra molto verisimile: imperocchè pare, che questo divino Filosofo apertamente lo dica nel Timeo, dove assegnando la cagione del trasmutarsi l'acqua or in grandine, or in ghiaccio, ed ora in neve attribuisce tutti questi effetti, come a primaria cagione, al restar l'acqua priva affatto di fuoco, e d'aria *Hæc* (dice egli parlando dell'acqua) *quando ab igne destituta ab aere quoq; deseritur fit lenior, & alienis espressa cogitur in se ipsam, atq; ita compacta sì supra terram id contigerit, grando fit, sì in terra glacies, quæ quidem tunc fiunt,*

cum riget coherescitq; maximè gelù; cum vero minus congelatur, si supra terram accidit nix. Egli è ben vero, che il medesimo Platone nello spiegare l'operazioni del Freddo nel nostro senso si serve d'una cagione propria, e positiva, credendo egli quelle derivare dalla penetrazione dell'umidità esterna nel nostro corpo, con la quale pretende spiegare tutti gli effetti del Freddo, che negli Animali si osservano.

Ed eccole Sig. REDI con un discorso molto più lungo, ch'io non credeva a principio, riferite l'opinioni de gli altri intorno a somiglianti materie: Resta ora, che con quella maggiore brevità, e chiarezza, che dal mio rozzo, e confuso modo di favellare sperar si può, mi dichiari con V.S. quale delle sopraddette sentenze io mi senta dalla ragione sforzare a confessare per vera, o almeno per più verisimile, e quali sieno i motivi, che a ricevere l'una, ed a ricusar l'altra mi persuadono; onde per cominciare dall'opinione d'Aristotile, io (per dirla com'io l'intendo) non ò mai avuto l'animo così docile, ne tanto facile ad esser preso, come suol dirsi, alle grida, che nella investigazione delle cose naturali mi sia lasciato trasportare dalla corrente del popolo, dimodoche tutto ciò, che dal maggior numero de gli Vomini è per vero creduto, ed abbracciato, io ancora abbia vo-

luto

luto per infallibil cosa ricevere, senzà curarmi di sapere le cagioni, sopra le quali sia questo general concetto fondato; imperciocchè concorsi sempre col parere di coloro, che più la ragione d'un solo, che l'autorità di mille stimarono, e piacquemi fuor di modo quello che nel suo dottissimo Saggiatore, ed in altre sue opere ci lasciò scritto il nostro sovrano Filosofo Galileo, cioè che il discorrere intorno a i Problemi della Natura, non è come il portar pesi, dove molti Cavalli insieme possono portare maggior peso, che un Caval solo; ma bensì come il correre, o come il volare, dove un sol Cavallo barbero corre assai più che cento Frisoni, ed una sola Aquila di gran lunga prevale nel volo ad vna innumerabile schiera di Storni, ed Vsignuoli: e per mia fede il salire a quell'erta cima, dove un piccolo, e debol raggio del vero in questo Mondo riluce, bene spesso accade, che non alla moltitudine degli uomini sia conceduto, i quali sovente, o nella propria calca s'imbrogliano, e s'impediscono, ovvero seguitando una strada da altri insegnata loro, più tosto verso le tenebre s'incamminano; ma bensì ad alcuni pochi, i quali non bene assicurandosi nell'altrui esempio, dopo avere diverse strade diligentemente tentate, quella finalmente ritrovano, ed intraprendono, la quale al bel chiarore della verità suol condurne: e per av-

ventura non altro ci volle insegnare il Padre della Romana Eloquenza allora, che nel secondo delle Tusculane Questioni ebbe a dire *est enim Philosophia paucis contenta iudicibus, multitudinem consultò ipsa fugiens, eiq; ipsi, & suspecta, & inuisa.*

Dico dunque, che nella considerazione degli effetti della natura non è mio costume; [e V. S. me lo à più volte insegnato] non è mio costume, dico, acquietarmi all'autorità degli altri, o pochi, o molti che sieno; ma bensì alle ragioni, ed alle esperienze ben fatte; onde l'opinione d'Aristotile riferita di sopra, ancorchè ella sia nobile, ingegnosa, e per antico grido celebratissima; nulladimeno parendomi, che a molte salde ragioni, ed a molte sensate esperienze ella sia contraria, perciò mi sento inclinato ad allontanarmi da quella, ed ora porterò quì alcune poche di esse ragioni, le quali pur sarebbon moltissime, se io non volessi a bella prova tacerle, perchè da altri sono state addotte prima di me, il quale ingenuamente confesso la mia ignoranza, mentre il mio ingegno è tanto duro, aspro e così poco trattabile, che non vi an mai potuto far impression veruna quelle nude, ed incorporee qualità,

Ma quì per isfuggire ogni equivoco, parmi necessario l'avvertire, che cotali qualità furono da me chiamate incorporee; perchè nella

nella ſentenza d'Ariſtotile elleno ſono meri accidenti, nè ſon corpo in modo veruno, che poi queſte medeſime qualità, con tutto che elleno ſien corpo, nulladimeno per eſſere ſempre mai coi corpi congiunte, dalle ſcuole Peripatetiche ſi chiamin corporee, a me poco importa, e per nome d'incorporeo mi dichiaro d'intendere una coſa, la quale per ſe ſteſſa corpo non ſia; e ſeguitando l'incominciato diſcorſo, dico, ch'io non sò intendere, come con le ſole forze della natura ſucceder poſſa, che una coſa, che non ſia corpo abbia virtù di far muovere, e conturbare i corpi, e di fargli creſcere, e ſcemare di peſo, e di quantità. E gli è pur vero, che quando un corpo è conſtituito in quiete, giammai da quella non ſi rimoverebbe, ſe da qualche forza non foſſe ſpinto; ed è pur vero altresì, che a far forza a' corpi i ſoli corpi ſono atti; imperocchè fa di meſtiere, che quella coſa, dalla quale il corpo riceve l'impeto, per cui ſi muove, come Ariſtotile medeſimo nel teſt. 17. del 6. della ſua Fiſica c'inſegnò, poſſa in qualche parte toccare lo ſteſſo corpo, e perciò ſia anco impenetrabile, ed in conſeguenza è forza, che ella ſia corpo; giacchè l'eſſere impenetrabile, e il poter toccare i corpi, o da loro eſſer toccato a i ſoli corpi conviene.

E nulla altro, che il corpo è tocco, o tocca.

ſaggiamente cantò Lucrezio: Onde, che il

bollor dell'acqua posta al fuoco, e che il velocissimo, ed impetuoso salto della medesima nell'atto dello aghiacciarsi, effetti, che nel solo moto consistono, abbiano poi ad essere cagionati da due qualità incorporee, questo è quello, ch'io non sò intendere, nè sò rinvergare differenza alcuna, per la quale coloro, che ammettono questo per vero non abbiano anco a concedermi, che dello sconvolgersi sottosopra l'acque del mare, dello sbarbarsi i più duri, e robusti cerri, e del rovinare le case intere allora, che rabbiosamente soffia la Tramontana, o lo Scirocco, altre simiglianti incorporee qualità sieno l'unica, e l'infallibil cagione.

In quanto poi al dire, che il moto dell'acqua nell'aghiacciarsi, e nel riscaldarsi non sia semplice moto locale, conforme coloro, che difendono l'opinione d'Aristotile soglion rispondere, parmi, che sia vna ritirata poco sicura; imperocchè io concederò a loro, che il movimento, che fa l'acqua racchiusa in una palla di grosso, e saldo bronzo nell'atto dell'agghiacciarsi, col quale ella è potente non solo a schiantare lo stesso Bronzo; ma anco quando incambio del Bronzo ella è racchiusa in una materia più facile ad esser rotta, come sarebbe dentro al Cristallo ella può scagliare fino all'altezza di due, o tre braccia i pezzi del Cristallo medesimo insieme con molto

ghiac-

ghiaccio, onde ella è ricoperta; e che il moto dell'acqua nel bollire a ricorsoio, col quale l'acqua à forza d'agitare, e far salire a galla alcuni corpi, che per altro in virtù della natia maggior gravità starebbono sempre mai fermi nel fondo del vaso, e col quale la medesima acqua si conduce ad vna altezza, alla quale nel suo naturale stato mai non arriverebbe, ricrescendo di mole quattro, o sei volte più, e lanciando talora fuori del vaso con gran forza ben grosse gocciole; concederò loro, dico, che questi, ed altri simili movimenti sieno moti d'alterazione, pur che essi concedano a me quel che negar non si può, cioè, questi moti, tali quali è si sieno, esser finalmente moti da un luogo ad un'altro, ed allora gran fatica dureranno a provare, che tali moti, i quali senza il Caldo, e senza il Freddo non si farebbono, che vale a dire, che si fanno contro alla natural propensione della stessa acqua, si facciano, non dà impulso, augumento, o detrazione di corpi, ma dalla virtù d'incorporee, invisibili, ed intangibili qualità.

In così fatti laberinti, che che si rispondano i Peripatetici, senza alcun dubbio inestrigabili non si trovano con la lor dottrina Platone, Democrito, e gli altri Filosofi sopraddetti, ne alcuno de' lor seguaci, i quali col solo moto de' corpi molto più felicemente

degli

degli altri spiegano gli effetti, che dal Caldo, e dal Freddo dependono, ed io ancora volentieri in questo particolare alla loro opinione mi sottoscrivo, essendo di parere, che la natura nel produrre nelle materie il Caldo, o il Freddo non d'altro lavoro si serva, che del far penetrare per l'occulte vie delle medesime materie corpi minutissimi, e sottilissimi, ovvero da quelle partirsi, ed allontanarsi. E ad abbracciar questa sentenza, non l'autorità, o l'esempio altrui, ma ragioni assai concludenti, e cavate dall'esperienze mi an persuaso, e più d'ogn'altra cosa il precetto datoci da tutti i più saggi Filosofi, cioè a dire, il non doversi mai senza gran necessità moltiplicare gli strumenti della natura; onde parendomi, come di sopra accennai, che ella possa operare il tutto con i soli corpi, e col solo moto, le quali cose niuno vi è al Mondo, che senza essere privo affatto di sentimento possa negare, per qual cagione debbo io da questa opinione allontanarmi, con l'andare chimerizzando un'infinito numero d'altre cose, che in ogni piccolissimo tempo dal nulla si creino, ed al nulla ritornino, e delle quali non abbiamo al certo riscontro alcuno, fuor che quello dell'essere elleno state per lungo tempo, e dell'essere credute ancora non solamente per possibili, ma per vere dalla famosissima setta

de'

de' Peripatetici, numerosa di Personaggi celeberrimi, ed insigni, che per molti secoli à tenuto degnamente, e tiene ancora con grandissimo splēdore il Principato della Filosofia, alla qual setta non saprei apporre altro, che quello, che è quasi comune ad ogni altra innamorata della propria opinione,

Ch'altro non vede, e ciò che non è in lei,
Già per antica vsanza odia, e disprezza.

Non biasimo Aristotile, anzi son dello stesso parere d'un Letterato moderno, il quale favellando di lui, e del Cartesio ci lasciò scritto: *Nos laudamus Cartesium, Aristotelem tadmiramur. Absit inuidia dicto: non dicam centum, sed complura tamen ex summis ætatis nostræ ingenijs in vnum conflari oportet, vt Aristotelem redderent.* Ma per vizio comune di tutte quante le sette Filosofiche egli avviene sovente, che molte sono quelle cose, che da Vomini per altro dottissimi, e degni di venerazione sono credute per infallibili, non per altra cagione, che per essere elleno state scritte, o riferite da qualche Vomo d'autorità; dal che deriva, che non cadendo loro giammai nella mente sospetto alcuno di falsità in quelle, non si curano ne meno d'investigare le loro cagioni, ma

Siccome cieco vn dietro a sua guida,

così eglino le pedate del primo Maestro seguitando, non si curano porre un sol piede

suor

fuor di quella ſtrada, per la quale l'autorità di eſſo gli conduce, che quando voleſſero qualche volta dubitare dell'opinione ricevuta dal Maeſtro, ed eſaminarla ſenza preoccupazione, mi rendo certo, che con l'altezza del loro vivace, chiaro, e robuſtiſſimo ingegno eſſi ancora, e meglio di chi che ſia, rigetterebbono come falſe molte propoſizioni, che fino a quel tempo anno per veriſſime mantenute: nè farebbon conto del Precetto d'Ariſtotile nel primo de' Sofiſtici, cioè, che chi vuole imparare deve eſſer credulo, ma ſi atterrebbono a quello, che fu profferito dal Padre della Romana Eloquenza nel primo della Natura degli Dei, *Obeſt plerumq; ijs, qui diſcere volunt auctoritas eorum qui ſe docere profitentur; deſinunt enim ſuum iudicium adhibere, id habent ratum quod ab eo quem probant iudicatum vident*, ed a quello, che egli poco innanzi eſclamò,

Quid eſt, enim, temeritate fortius, aut quid tam temerarium, tamq; indignum ſapientis gravitate, atque conſtantia, quam aut falſum ſentire, aut quod non ſatis eſploratè perceptum ſit, & cognitum ſinè vlla dubtatione defendere? Non così può già dirſi di V.S. Sig. FRANCESCO, la quale non acquietataſi punto alla opinione degli altri, e di gran lunga ſeparata dalla ſchiera del volgo, à ſaputo con la ſomma ſua intellignza, e con accuratiſſime eſperienze

trar

trar fuori allo splendore della verità tante, e tante belle cōclusioni, che per l'innanzi dentro all'oscuro grembo della natura erano ascoste: onde siccome, viveranno eterni i suoi dottissimi, ed eruditissimi libri, così ancora nō morirà mai appresso gl'indagatori del vero la fama, e la lode, che ella con essi si è meritata. Siami dūque lecito in questa materia rinunziare all opinion d'Aristotile, ed accostarmi a quella di Democrito, e di Platone, essendo che molte ragioni a ciò fare mi sforzino, ed in particolare quella poc'anzi accennata, e tutte quelle ancora, che dal discorso fatto di sopra intorno alle qualita si deducono: conciossiache tutto quello, che si è apportato, ed apportar si potrebbe di vantaggio, per dimostrare essere inverisimile, che il Caldo, ed il Freddo sieno accidenti, e qualità per se stesse incorporee, e da i corpi realmente distinte il medesimo appunto viene à provare il Caldo, ed il Freddo dependere immediatamente da i corpi, e dal moto, e dal contatto di essi

Or dunque ritornando io affatto al mio proposito, per isfuggire la confusione favellando in primo luogo del Caldo, torno a dire, che dal fuoco, ed universalmēte da tutti i corpi ardenti partēdosi velocemēte d'ogn'intorno grā numero di minutissimi, e sottilissimi corpi si insinuano essi nelle occulte commissure di tut-

te

te le sostanze, che a loro si fanno d'avanti per le quali movendosi con somma velocità sforzano, e fanno muovere le sostanze medesime, e scomponendo la lor fabbrica, e contestura, alcune particelle delle medesime sostanze seco ne portano; da questo nasce il bollor dell'acque, e de' fluidi; da questo l'abbruciamento delle materie combustibili; da questo la liquefazione de' metalli, della cera, e di tutte l'altre cose somiglianti; e finalmente da questo, e non da altro depende il calore, non essendo egli altro, che un'affezzione del senso dello animale, cagionata dall'insinuazione, e dal passaggio di quei minimi corpi per le sue carni col toccare, stimolare, e far muovere i nervicciuoli, ne' quali i predetti corpi s'incontrano.

Ma non è tempo adesso, ch'io mi trattenga nello spiegare, quali io mi creda essere le cagioni più prossime di questi effetti, ed in qual modo si facciano queste operazioni della natura, dovendomisi fra poco porgere occasione più opportuna di favellarne. Basti dunque per ora aver solamente determinato, tutti gli effetti, che per effetti del Caldo si riconoscono, dependere come da primaria cagione da un'effluvio di minimi corpicciuoli, che uscendo da quelle materie, nelle quali si ritrovano, penetrano, e si cacciano per l'invisibili commissure di tutti i corpi, ch'al veloci-

locissimo lor moto s'oppongono.

Che poi questo sia vero, non mancano le ragioni, e le sperienze, che quasi dimostrativamente cel provino, ed io troppo tedio apporterei a V. S. s'io volessi diffondermi nel rammentargliele, e farei torto in un certo modo al suo grande intendimento, al quale non può giunger nuovo quel tanto, che in questo proposito da molti valentissimi uomini è stato scritto. Lo provò il non mai a bastanza lodato nostro Galileo nel Saggia. Lo provò il dottissimo Pietro Gassendo in più luoghi delle sue opere, il virtuosissimo Claudio Beriguardo nel Circolo Pisano, l'ingegnosissimo Donato Rossetti suo, e mio carissimo amico nell' Antignome, e tanti, e tanti altri celebri Scrittori; ma prima d'ogn'altro lo provarono Platone, Democrito, Leucippo, Epicuro, e più diffusamente di tutti Lucrezio stesso, ed io ancora adesso mi sforzerei di provarlo a lungo, se il bisogno lo richiedesse, ed a bastanza non fosse stato dimostrato da' sopradetti, e se appresso coloro, che nelle naturali speculazioni sensatamente discorrono ormai non fosse per certissimo ricevuto.

Ed in verità, che dal fuoco, e da tutti i corpi ardenti si parta continuamente il fuoco parmi, che sia manifestissimo, e che da niuno possa negarsi, imperocchè chiaramente ce lo fà conoscere la fiamma, la quale stando

in

in continuo, e velocissimo moto, non è mai la medesima, ma successivamente dalla materia, che abbrucia scaturisce, e si parte; e chi ciò negasse, potrebbe altresì con la stessa franchezza negare, che il filo dell'acqua, che si vede scappare dallo zampillo d'una fonte non sia sempre nuova, e nuova acqua, che successivamente dalla fonte se n'esca; ma siccome in tal caso potrebbe costui certificarsi del proprio errore con osservare, che in brevissimo tempo si seccano per mezzo di quello zampillo capacissime cõserve d'acqua, così ancora nel primo caso troverebbe esser falso il suo detto, quando egli volesse considerare, che per opera di quella fiamma si consumano insensibilmente l'olio, la cera, e le legna stesse, segno evidente, che dalle materie, che abbruciano esalano corpi, de' quali la maggior parte, è necessario, che sieno fuoco, quelli cioè, che incessantemente formano, e mantengono la fiamma stessa. Or se dunque dal fuoco si parte il fuoco, io non sò che difficultà sia nell'intendere; anzi parmi, che necessariamente abbia a succedere, che egli debba far forza contro tutte le materie, le quali con la propria densità a loro s'oppongono, ed il lor moto impediscono, essendo proprio di tutte le cose, che o per principio interno, o per impeto da altri ricevuto si muovono, di esercitare la forza, e l'energia con-

contro ciò, che nel moto a loro s'attraversa, ed in conseguēza egli è d'uopo eziamdio, che qualche parte del medesimo fuoco, mediante cotale impeto, ed in virtù della piccolezza de' corpi, ond'egli è composto, s'insinui ne' pori invisibili delle sostanze, nelle quali egli percuote, in quella guisa, che le minutissime migliaruole, con la lor somma velocità conferita loro dalla polvere nell'Archibuso si cacciano ne' corpi benchè durissimi: Penetrando dunque il fuoco nell'intime parti di tutte le materie, ed in quelle movendosi, egli è più certo, che meriti d'esser provato, che egli col percuotere in esse le farà muovere, perlochè verrà a sforzare l'interna loro contestura, ed in qualche modo verrà a guastarla più, e meno però secondo, che maggiore, o minore sarà la quantità del fuoco, che dentro vi penetra, e secondo la maggiore, o la minore resistenza, che egli ritroverà dependente dalla maggior, o dalla minore durezza, e densità delle stesse materie: Da queste operazioni del fuoco dependono tutti quegli effetti, de' quali sopra feci menzione, e che effetti del Caldo si chiamano, conforme io a suo luogo dimostrerò, dico bene adesso, che quando così fatto effluvio di corpicelli ignei, il quale, come s'è detto, è necessario nel fuoco, e quando la penetrazione di tali corpi in ogni materia nel modo poco fà spie-

gato fieno baſtanti a partorire tutti gli effetti, che procedono dal calore, qual neceſſità abbiamo noi per iſpiegare queſti effetti di ricorrere a tante coſe di più, ammettendo un' infinito numero di qualità? E ſe il fuoco, e la fiamma riſcaldano con l'effluvio de' corpi ignei, eſſendo vero, che la natura nelle medeſime operazioni adopra ſempre gli ſtrumenti medeſimi, biſognerà pur dire, che tutte le coſe, le quali univerſalmente parlando apportano calore, operino con ſimigliante effluvio di corpi. In ſomma a coloro, che difendono eſſere il Caldo una ſemplice qualità fa di meſtiere il provare (la qual coſa proveranno difficilmente) generarſi egli qualche volta ſenza cotale effluvio, altrimenti rimarrà ſempre, ſe non altro il ſoſpetto, ſe queſta ſia l'unica ſua cagione.

Ma in che modo, potrà dire qualcheduno, ſenza ammettere la penetrazione de' corpi, tanto aborrita dalla Natura, poſſon' eglino queſti corpicciuoli cacciarſi nelle materie duriſſime, e denſiſſime, nelle quali non appariſcono eſteriormente veruni meati pel loro ingreſſo, e come in quelle potranno muoverſi, ſe ſpazio alcuno non vi ſi trova, che d'altro corpo non ſia ripieno? Io a coſtui, per isfuggire ogni diſputa, riſponderò, che i minimi corpi ignei penetrano nelle ſoſtanze, benchè duriſſime in quel modo appunto,

che

che tuffato un saldissimo legno nell'acqua, essa nell'interna sua midolla invisibilmente s'insinua, ed in quella maniera, che l'oro, anch'egli corpo densissimo, tutto s'impregna, e s'inzuppa d'argento vivo, ogni qualvolta nell'argento vivo s'immerga.

Così fatto modo di generarsi il calore, benchè per le cose già dette, e per esser'egli una semplice operazione, fatta non con altri ingredienti, che con corpo, e con moto paia il più verisimile di tutti gli altri, e che da niuno possa negarsi; non è però, che egli non sia stato, e non sia sempre sottoposto a mille opposizioni, fattegli da molti, e dottiss. Vomini, i quali per essersi una volta affezionati alle qualità d'Aristotile non si son voluti sottoscrivere a questa opinione; e per avventura richiederebbe l'occasione di questo mio discorso, che io mi mettesse ad esaminarle ad vna ad vna per far conoscere a chi che sia, non aver' elleno forza, o ragione alcuna, che vaglia a render dubbia nō che a distruggere cotal sentenza; ma avvengachè quando io ciò far volesse, mi converrebbe troppo lungi dilatare i confini d'una sola lettera, mi contenterò di esaminarne solamente alcune, che si leggono appresso il virtuosissimo Niccolò Cabeo della Compagnia di Giesù, il che stimo sia per esser bastevole a sodisfare al debito mio; perchè essendo questo veramente un Filosofo di

grandissima autorità, e di grandissima litteratura, dalla forza delle sue opposizioni potrà facilmente ciascheduno venire in cognizione, di qual lega sien tutte l'altre, che intorno a simil materia sono state addotte da' Greci, da gli Arabi, e da i moderni Latini.

Favellando dunque questo dottissimo ingegno nella seconda questione intorno al primo testo del quarto libro delle Meteore d'Aristotile, che egli comenta, favellando dico, della natura del Caldo, riferisce l'opinione di coloro, che stimano consistere egli nell'effluvio de' corpi, la quale volendo egli dimostrare esser falsa, propone alcune difficoltà, a suo giudizio molto gagliarde, nella prima delle quali dice, non gli piacere questa sentenza; perchè le materie dure, e consistenti si riscaldano quasi egualmente come le tenere, e le trattabili, dal che egli ne deduce, che quel Filosofo, il quale nel ricercar le cagioni delle cose naturali vuole addoprare i sensi, non ammetterà giammai per possibile, che i corpi ignei sieno, quanto si voglia sottilissimi, in sì breue tempo, e con tanta facilità possano entrare nella interna sostanza delle materie così forti, e tenaci, come sono il Diamante, il Vetro, il Cristallo, e che dopo con la stessa facilità da esse se n'eschino a riscaldare altri corpi; della quale opposizione tutto

il vigore, s'io non m'inganno, consiste nell'esser cosa difficile a intendersi; anzi nell'apparir del tutto impossibile la velocissima penetrazione di così fatti corpicelli nelle sostanze durissime, che del resto quando ciò potesse succedere si dichiara egli nel medesimo luogo, potersi tutto il restante molto bene spiegare.

Intorno a questa opposizione primieramente merita non esser passato sotto silenzio un certo sbaglio, che pare, che abbia preso questo grand'uomo, il quale è, che egli mostra d'aver creduto, esser regola generale, che la durezza, e la consistenza delle materie per se sola sia l'unica, e l'immediata cagione dell'esser elleno con somma difficultà da qual si sia corpo penetrate, e che egli abbia ciò creduto chiaramente lo manifestano gli esẽpli da esso apportati del Diamãte, del Vetro, e del Cristallo; la qual cosa parmi (se non m'inganno) esser falsa: imperciocchè sarei più tosto di parere, che non la durezza della materia, ma bensì la corpulenza della medesima sia la propria cagione di sì fatto impedimento, e circa alla durezza, stimo non apportare ella resistenza alcuna, se non in quanto ella fà, che i corpi componenti delle stesse materie stieno tenacemente fra di loro attaccati, e per ciò con la propria impenetrabilità vengono ad opporsi a gli altri

corpi, che fanno forza di separargli: onde è manifesto, che allora solamente la durezza serve d'impedimento alla penetrazione, quando ella è congiunta con la densità, cioè a dire quando i componenti d'una materia, oltre l'essere strettamente concatenati, sono anco molti in numero, e fra l'uno, e l'altro niuno, o poco spazio voto si trova, perchè quando la materia sia rada, cioè quando i suoi componenti sieno pochi, ed occupino molto luogo, il che poi, appo me, e lo stesso, che dire, quando fra gli uni, e gli altri sieno frapposti molti, ed assai capaci spazj privi di corpo, sien pure quanto si voglino fortemente tra di loro attaccati, che non dimeno la materia, da essi composta sarà dura, ma poco, o nulla sarà resistente nell'esser penetrata da alcuni corpi. In somma l'essere una sostanza o tenera, o dura, son cose indifferenti, le quali posson render facile, e difficile la penetrazione in riguardo della materia da penetrarsi, e quella, dalla quale deve essere penetrata: e che ciò sia il vero, si troverà qualche corpo, il quale mentre egli sia tenero non potrà essere penetrato da una tal cosa, divenuto poi duro si renderà atto a cotal passaggio, e penetrazione, e per apportarne un trivialissimo esempio, la pasta, mentre ella è tenera impedisce, che l'aria, la rena, e tutte l'altre cose somiglianti passino per lei

e pu-

o pure la midolla di pane, che non è altro, che pasta cotta, e indurita, concede libero il passaggio alla stessa aria, ed alla rena ancora: La luce, che non passa pel vetro mentre egli è tenero, e liquido, vi passa poi quando egli è rassodato, e indurito: Finalmente il determinare la maggiore, o la minore difficultà del potere essere penetrati i composti per mezzo della lor maggiore, o minor durezza, (siami lecito il dir così) è vanità espressissima: atteso, che un corpo, il quale non potrà insinuarsi in una materia molle, e cedente, uon durerà fatica alcuna (come ò detto) a passar liberamente per l'interna sostanza di un'altra molto forte, e tenace. Se V. S. vorrà pigliarsi l'incomodo di mettere un poco d'acqua sopra una delle basi d'una canna d'India, lunga cinque, o sei braccia, e dopo postasela in bocca vi soffierà con qualche sforzo, vedrà dall'altra base scappar fuori la medesima acqua, insieme col suo fiato, e se ella in cambio di acqua, vi metterà un poco di olio, dopo qualche tempo, senza soffiarvi, o farvi altra diligenza, lo troverà passato da se medesimo da una base, all'altra: Ma se farà gli stessi giuochi in un cilindretto di pasta, benchè molto più corto non le succederanno gli effetti medesimi, e pure niuno potrà negare, che la canna d'India non sia molto più dura, e consistente della pasta.

Io non nego già, che non ci voglia maggior fatica a tagliare l'Acciaio, o il Diamante, che nō ci vuole a tagliare un legno, o altra ſimil materia men dura, dico ſolamente, che non bene diſcorrerebbe chiunque diceſſe, queſto corpo è più duro di quello, adunque più difficilmente, o il fuoco, o l'aria, o l'acqua penetrerà nell'interno di queſto, o di quello: Concioſſiecoſachè poſſa ſuccedere, che la materia nello indurirſi ſi rarefaccia, e venga a laſciare in ſe ſteſſa molti ſpazi voti, per i quali liberamente poſſano paſſare altri corpi, che prima paſſati non vi ſarebbono. Ritornando adunque al mio propoſito, dico, che l'apportare il Diamante, il Vetro, il Criſtallo, ed altre coſe molto dure, le quali riſcaldano, e da queſte volerne inferire, che il Caldo non ſi faccia dalla penetrazione de' corpicelli ignei, come inabili a penetrare la durezza di ſimili materie, è un'argumento a mio credere, che non à quella forza, la quale a prima viſta pare, che egli abbia, avendo io già moſtrato, che talvolta può avvenire, che dalla durezza ſi faciliti il paſſaggio, e la penetrazione: onde ſe il dottiſſimo Cabeo volea far colpo con quello argumento, gli faceva di meſtiere provare, che nel Diamante, nel Vetro, e nel Criſtallo la durezza ſia congiunta con una gran denſità, il che egli difficilmente averebbe potuto provare, eſſendo

per

per avventura tutto il contrario.

Ma concesso anco, che la sola durezza disgiunta dalla densità renda le sustanze difficili ad esser penetrate, io non so vedere qual riscontro se ne possa dedurre, che i minimi componenti del fuoco non si possano insinuare: imperciocchè io ò sempre creduto, che la durezza, e la difficil penetrazione de' composti, l'esser eglino lisci, o scabrosi, e l'avere altre simili loro proprietà, non sieno altro, che nomi inventati da noi in riguardo del nostro senso, e che non sieno accidenti reali, e veri de' medesimi composti, di maniera che io stimo, una materia dura, e di difficil penetrazione, rispetto a noi, poter esser facilmente penetrata, e sconvolta da qualche altro corpo, e pel contrario un'altra che noi possiamo rompere, e forare non poter esser da quello rotta, e forata. Noi chiamiamo liscia la superficie d'un cristallo, e pure sopra di esso sta attaccata, e cammina una formica, o una mosca, e vi si posa la polvere, segno evidente, che rispetto a queste cose ella è scabrosa, e non liscia: il taglio d'un rasoio perfettamente affilato, che a gli occhi nostri sembra liscio, e pulito, se l'occhio s'armi col microscopio, si vede chiaramente, che egli è scabroso, ed ineguale. Chi non direbbe, che l'acutissima punta d'un ago sottilissimo và a terminare in un punto, poco

meno

meno che mattematico, e pure resa la nostra vista più perspicace, per mezzo del poco fa mentovato stromento arriva a scorgere chiaramēte, che quella cuspide non va a terminare in un cono, ne la sua estremità è totalmente rotonda, e liscia come ne sembra, ma è ottusa (per servirmi di questa voce) ineguale, irregolare, e ad un chiodo spezzato somigliantissima.

L'aria è da noi con gran facilità mossa, e penetrata, ma non già da un sottilissimo pelo, che penerà gran tempo a passarne un sol braccio. Sarei troppo lungo, s'io volessi con tutti gli esempli, ch'io potrei addurre, dimostrare a V. S. quanto sia fallace il far proposizioni universali intorno a questi accidenti: attesochè non tutti i corpi anno la medesima figura, e grandezza, nè tutti si muovono per tutti i luoghi con la stessa forza, e velocità; onde a chi mi farà questo argumento, il Vetro, il Cristallo, e il Diamante sono materie durissime, adunque non possono esser penetrate da' corpi ignei, io gli distinguerò l'antecedente, e negherò la conseguenza con dire, esser'elleno materie durissime rispetto a noi, ma non già rispetto a quei minimi corpi, i quali colla lor sottigliezza, e velocità anno forza d'insinuarvisi: Ma veda in grazia V. S. come a capello corrispondono tutti gli effetti a questa dottrina. Le materie assai du-

re,

re, e dense insieme sono ancora assai resisten-
ti, in comparazione delle tenere, e delle ra-
re; onde maggiore è d'uopo, che sia la forza
de' corpi, che le debbono penetrare, e dissol-
vere, ed in conseguenza è necessario, o che
sia maggiore il numero di tali corpi,
o che maggior tempo c'impieghino, ed ecco
che corrisponde l'effetto, perchè un piccol
fuoco liquefarà la cera, ma non già nel tem-
po medesimo l'Oro, il Ferro, il Piombo, o
altre somiglianti sostanze; in oltre perchè
dovunque sì fatti corpi difficilmente pene-
trano, difficilmente ancora debbono poi
quindi partirsi, ecco che corrisponde l'effet-
to: giacchè delle materie egualmente riscal-
date, quelle, che son più dure, e dense, per
maggior tempo conservano in se stesse il calo-
re, essendo che i corpicelli del fuoco intrigan-
dosi negl'invisibili meati di esse materie, non
possono scapparne tutti ad un tratto, o molti
insieme, ma solamente pochi per volta, e
quindi ancora si fa manifesta la cagione, per-
chè le cose più dure, e dense arrivino a posse-
dere un calore più veemente, e come si dice
nelle scuole più intenso, che le rade, e molli:
ciò non procedendo da altro, che dallo esser-
si in quelle insinuato a poco a poco, e rac-
chiuso un gran numero di corpicelli ignei, i
quali poi facendo forza tutti insieme, vengo-
no a superare la resistenza della materia, dal-
la

la quale era vietata ad essi l'uscita: onde scappandosene fuori molti insieme, ed incontrando la nostra carne, ci apportano calore veemente, ed ingrato: ma nelle materie tenere, e rade benchè in poco tẽpo buon numero di tali corpiccivoli facilmente vi penetri, facilmẽte ancora tutti se n'escono quasi subito, perlochè allo ingresso d'alcuni, uscendosene altrettanti, o poco meno, non si radunano mai dẽtro a così fatte materie in gran copia: onde debole, e meno intenso deve quivi sentirsi il calore.

S'arroge a ciò, che il caldo più veemente, e perciò ancora il maggiore effluvio degl'ignicoli, dalle sustanze assai dure, e dense non solamente è cagionato da quegl'ignicoli, che poco innanzi erano quivi di fuori entrati, ma da molti eziandio, che assai prima si ritrovavano stretti, e imprigionati da gli altri corpi, di cui son composte quelle sostanze delle quali all'arrivo degli esterni ignicoli scompaginandosi alquanto l'intima contestura, si vengono a scarcerare quei minimi del fuoco, ivi racchiusi; onde uscendosene anch'eglino fuori, augumentano il sopraddetto effluvio, ed il calore insieme: e per la stessa cagione ancora il fuoco delle materie dense, e corpulenti, come sarebbe il legno, l'olio d'oliva, o altra cosa simile riscalda molto più delle materie rade, e cedenti come per esempio della paglia, dell' acquavite, e degli altri estratti conforme a

ciaf-

ciaſcheduno è noto. Ma ora m'avveggio, che io mi ſono laſciato traſportare dal diſcorſo fuori dell'intrapreſo ſentiero, e perciò rimettendomi in ſtrada, conchiudo, che la durezza, e la denſità de' compoſti al più al più poſſono rendere difficile l'ingreſſo a' corpicelli ignei, ma non già impedirglielo affatto, ſiccome avrebbe di biſogno il ſuddetto Cabeo, acciò la ſua prima oppoſizione aveſſe qualche vigore, il che parmi, ſe non m'inganno, poter ſervire intorno a queſta prima oppoſizione, e paſſo alla ſeconda.

Oppone egli nel ſecondo luogo, che il lume non è effluvio di corpi, e pure egli riſcalda, e molte coſe lucide, e riſplendenti ci apportano calore, dalla quale obiezione io con poche parole ſono per isbrigarmi, eſſendo ella fondata ſopra una ſuppoſizione a mio giudizio non così vera, come egli ſi crede, cioè, che la luce ſia incorporea: propoſizione, che ſenza dubbio alcuno gli ſarebbe negata da tutti i ſeguaci di Democrito, e di Platone, ſtimando eglino la luce eſſere anch'ella un'effluvio di minimi corpicciuoli; anzi che dal vedere, che ella operi nello ſteſſo modo, che opera il fuoco, non avrebbero ripugnanza a dire, che ella ſia il fuoco medeſimo, e per avventura non ſarebbe così grande inconveniente, come ſembra d'averlo ſtimato queſto virtuoſo Padre,

Al-

Altro il fuoco non è che luce impura,

cantò un gentilissimo Poeta Messinese, ed io pure son di parere, la luce non esser'altro, che la parte più pura, e più sciolta, e per dir così il fiore dello stesso fuoco, e forse il fuoco medesimo, risoluto ne' suoi primi componenti; onde non mi apporta meraviglia alcuna il vedere, che ella riscaldi: doveva dunque il Cabeo prima d'ogn'altra cosa provare questo supposto, e poi formarne l'opposizione, perchè in quanto al pretendere di dimostrare la luce incorporea, mediante il suo moto instantaneo, come egli fa, gli avversari gli negherebbono il tutto col dire, ella muoversi velocemente sì, ma non già in un sol momento di tempo. Gran cosa che tanti, e tanti dottissimi Vomini ad ammetter per vero sì fatto moto instantaneo della luce, si sieno lasciati persuadere da una sēplice osservazione, fatta da un nostro senso, il quale di questo particolare è inabile affatto a porgerci certo riscontro. Si fondano questi nell'osservare, che i raggi del Sole nello stesso momento, che egli si scuopre al nostro Orizonte ci compariscono in terra, e non considerano, che non potendosi da noi vedere il Sole sè non allora, che la sua luce giunge al nostr'occhio, fa di mestiere, che nel medesimo punto ci apparisca il Sole nato nell'Orizonte, e'l suo splendore arrivi al nostr'occhio: Se il vedere

il

il Sole, e l'arrivare all'occhio la sua luce fossero due operazioni distinte, e che l'una senza l'altra esser potesse, allora con gran ragione potrebbe stimarsi il movimento della luce instantaneo; ma essendo una stessa cosa, o se pure sono due operazioni, dovendosi elleno fare nel medesimo istante di tempo, o più tosto precedere l'arrivo della luce all'occhio alla vista del Sole, questo non è riscontro, che vaglia. Daltronde adunque, che dal suo semplice moto dobbiamo prendere i riscontri dell'essenza della luce, cioè dalle proprietà, che ella possiede, cioè a dire dal reflettersi ella, e refrangersi con certa legge, dallo abbruciare i corpi combustibili, dallo struggere i metalli, e tutte l'altre materie, che possono liquefarsi, e da molt'altre proprietà, ed operazioni della stessa luce, che per brevitade io tralascio, le quali tutte troueremo al certo esser quelle medesime, che a tutti gli altri corpi convengono.

Ma è tempo, che lasciata questa seconda opposizione passi ad esaminar la terza, nella quale torna egli di nuovo a servirsi della impenetrabilità del vetro formando tale argomento. Il vetro è un corpo densissimo, il quale sigillato col sigillo ermetico custodisce così fedelmente le materie, entro di se racchiuse, che non lascia traspirare ne pure un solo atomo degli estratti più acuti, e potenti,

che

che sieno, e gli odori più spiritosi, ed effica-
ci non passano a farsi sentire; dunque egli è
impossibile, che dall'acqua, o da altro cor-
po caldo, sigillato in un vaso di vetro possa
scappare l'effluvio di corpicelli ignei ad ap-
portarci il calore. Per la soluzione del quale
argomento, benchè per avventura fosser ba-
stevoli le cose già dette intorno alla prima op-
posizione, con tutto ciò, perchè anch'egli non
resti senza particolar risposta mi occorre il di-
re, che egli pecca non poco in forma; concioss-
siecosachè da una proposizione particolare si
deduca in esso la conclusione universale, o se
pure è particolare non mantenga in se gli stes-
si termini della proposizione; onde io con al-
trettanta ragione potrei formare un simile
argomento, dicendo: Il Noce, il Nocciuolo,
la Quercia posti nell'acqua non possono stare
a galla, adunque anco il Sughero dovrà scen-
dere al fondo, e siccome subito mi sarà rispo-
sto, a volere, che conchiuda tale argomento
esser prima necessario il provare, che in tutti
i mezzi ne i quali descende il Noce, il Noc-
ciuolo, e la Quercia, debba ancora scen-
dere il Sughero, così al suddetto argomento
risponderò io, esser d'uopo il dimostrare, che
per dove nō passano le Quintessenze acute, e
veementi, non debban passare ne meno i sot-
tilissimi corpi del fuoco, ed a chi volesse di-
mostrar ciò sarebbe di mestiere il provare, i
mini-

minimi componenti di tali estratti, ed i corpicelli del fuoco, esser dotati dell'istessa grandezza, e dell'istessa figura, e possedere nel moto la stessa velocità; proposizione al mio credere troppo ardua a dimostrarsi, e per avventura del tutto impossibile, parendo più tosto, che la ragione ci muova a credere, i piccoli componenti del fuoco, essere di minor mole, e di maggior velocita, che i primi semi di qualsivoglia altro corpo, e forse ancora di diversa figura. Il che supposto non rimane veruna difficultà da intendere, che i minimi del fuoco possano, e debbano cō la lor somma sottigliezza, e quasi dissi infinita velocità renderси libero il passaggio per quelle materie, per le quali non passano molti altri corpi, essendo anco verisimile, che non poco aiuto in tal passaggio sia loro conferito dalla propria figura, la quale si adatti alla figura di quelle invisibili commissure, nelle quali debbano insinuarsi.

Nè mancano a noi moltissimi esempli di alcune sorti di corpi, che passano liberamente per alcune sostanze, per le quali non passano molti, e molti altri. L'Argentovivo posto dentro ad una vescica di pesce senza apparente rottura tutto a poco, a poco si versa, ma il vino, e l'aquavite, che pur son corpi molto sottili, e spiritosi per lungo tempo vi si conservano. L'Olio di Sasso posto sopra le

noſtre carni penetra colà, doue non poſsono penetrare tanti, e tanti altri liquori, benchè molto ſpiritoſi, e vivaci. In quei vaſi di terra da noi Orci, o Coppi addimandati, allora che nuovi ſono meſſavi l'acqua ſovente accade, che ella trapelando ſi verſi, ma l'olio, e molti altri liquidi, ſenza tal pericolo vi ſi mettono, e ſi conſervano. E' coſa nota, che l'acqua, ed il vino non penetrano internamente nella ſoſtanza de' marmi, e pur mi ricorda, che una volta V.S. mi fece vedere, che alcune materie groſſe, e gommoſe penetravano nella ſoſtanza del marmo bianco di Carrara alla groſſezza quaſi d'una penna da ſcrivere, e lo tignevano di tintura gialla, e roſſa, la qual tintura era durevole, e ſtabile, ne mai dal marmo ſi partiva, ancorchè infinite volte foſſe lavato, e ſoffregato con ogni diligenza. Racconta il dottiſs. Pietro Gaſſendo, ed è veriſſimo, che in una quantità d'acqua infondendo a poco a poco una ſorte di sale, egli in eſſa ſeguita a ſtruggerſi fino ad un certo ſegno, ma che dopo, quaſi che l'acqua del sale medeſimo ſazia divenga, non laſcia ſtruggerne di vantaggio; onde il sale intiero, e ſenza liquefarſi ſcende al fondo, ma in ſua vece infondendo un sale d'un'altra ſpezie, egli ſi ſtrugge, ed altreſi continua nella ſteſſa guiſa finoacchè l'acqua non ſe ne ſtucchi, e dopo queſto infondendone un'altra ſorte, ſeguita a ſa-

a fare lo ſteſſo giuoco, così ſempre continuando fino a che ſi continua a infondere nuove, e nuove ſorti di sale; onde egli è manifeſto, che non per mancanza di luogo i sali non ſeguitano a liquefarſi, ma perchè dove l'uno penetrar puote, all'altro non è lecito il penetrare. Non è egli anco vero, che il modo, col quale gli Orefici purificano l'Argento, o l'Oro meſcolato con lega, è il mettergli nella Coppella fatta di polvere di corno di Caſtrone, nella quale a forza di fuoco facendogli ſtruggere ſi naſconde nell'interna ſoſtanza tutto ciò, che con l'Argento, e con l'Oro era meſcolato, cioè il Rame, il Piombo, e l'altre meſture, che gli rendevano impuri, reſtando ſolamente coſpicui, e ſenza naſconderſi i medeſimi Oro, ed Argento? Or da queſti effetti, e da molti altri ſomiglianti, che ciaſcheduno può tutto il giorno oſſervare, chiaramente ſi deduce, che quando i corpicelli ignei, non aveſſero niente di più in comparazione de gli altri, che la diverſità della propria figura, queſta ſola ſervirebbe a rendere la ragione molto veriſimile del penetrare eglino in quelle materie, nelle quali gli altri non penetrano; che ſe noi a queſta aggiungeremo l'ineſcogitabile picciolezza, e la forza grandiſſima dependente dalla lor maſſima velocità, delle quali egli è pur d'uopo, che i medeſimi ignicoli ſien dotati, ceſ-

serà ogni meraviglia di sì fatta loro penetrazione. Nè vi sia alcuno, che creda, che io mi dia vanto di fargli vedere con gli occhi proprj qualsisia per appunto la grandezza, e la figura di simili corpicciuoli, e come bene si adattino alla figura de' minimi pori del vetro, e del cristallo; imperocchè nè la nostra vista è così perspicace, nè il tatto è così squisito, che vagliano a darne giudizio, e queste sono di quelle cose, che la natura à voluto riserbare in se stessa, non si curando punto di non sodisfare alla curiosità de' nostri sensi. Egli è ben verò, che quando per mille altri riscontri si arrivi a trovare d'un qualche effetto una molto verisimil cagione, non sò perchè questa si debba rigettare, col dire, che ella è falsa, perchè al senso non apparisce. Ma che dico non apparisce al senso? Pur troppo apparisce ella, mentre dalle materie calde racchiuse nel vetro sentiamo giungere al nostro senso il calore, il che al certo non sentiremmo se gli ignicoli non penetrassero il vetrò, essendo pur vero, che senza corpi non si fa il senso.

Ma uoglio adesso incidentemente far sentire a V. S. una prova di questo passare, che fà il fuoco pel vetro, la quale addur si potrebbe *ad hominē* contro quei Filosofi, che negano questa penetrazione, ed insieme difendono, non poter'essere in natura spazio alcuno privo di corpo. Per rendere la ragione di quello effet-

effetto, che si vede ogni giorno nello attaccar le coppette a gl'ammalati, che la carne sottoposta s'alza dentro alla coppetta fuor della sua natural positura. Dicono questi, che la natura abborrendo il vacuo fa salire la carne a riẽpire lo spazio voto, che si trova nella coppetta. Ora intorno a questo io considero, che la capacità della coppetta nell'atto dell attaccarsi alla carne è tutta piena di corpi (per quanto essi dicono) cioè d'aria, di fuoco, di fumo, di stoppa, o di qualche altra simil materia facile a levar la fiamma, dimanierachè a voler, che sia vero, che la carne s'alzi per riempire il voto, è necessario, che qualche corpo si parta, altrimenti non occorrerebbe, che ella salisse, e di più è necessario, che tal corpo se ne scappi penetrando il vetro; giacchè non vi essendo altra apertura, che per la bocca della coppetta, questa è impedita dalla carne, che d'ogni intorno fortemente sigilla. Il dire che quel corpo, il quale se ne partì penetrando pel vetro sia l'aria è una cosa troppo impropria, essendo certissimo, non poter ella, benchè molto compressa, scappar fuori d'una sottil pelle, non che del vetro: il dire che sia il fumo è sciocchezza, attesochè essendo egli un corpo molto opaco, si doverebbe vedere uscire, oltre che quando la coppetta è stata attaccata per tutto quel tempo, che faceva di bisogno, e che poscia il Chirur-

go la ſtacca, ſi vede il più delle volte dalla bocca aperta della coppetta uſcir quel fumo che dentro di eſſa ſi era conſervato in quelmentre, che ella era ſtata tenacemente attaccata, adunque non altro che il fuoco è quello che via ſe ne vola paſſando per la ſoſtanza del vetro.

Che quando anco e'voglian dire, che ſe ne parta o l'aria o'l fumo, torna ſempre la medeſima conſeguenza: giacchè ſe l'aria, o'l fumo paſſan pel vetro, molto più facilmente vi potrà paſſare il fuoco. Ne ſi ſottrarrebbe da queſta oppoſizione chi diceſſe, dalla coppetta non partirſi corpo veruno; ma bensì tutti inſieme riſtringerſi, e condenſarſi; imperciocchè queſto non può ſuccedere per eſſervi preſente il fuoco, il quale ſommamente rarefà le coſe (come eſſi dicono) e non le condenſa; ſenza, che tanto è falſo, che in quel tempo elle ſi condenſino, che più toſto doverebbero ſpontaneamente rarefarſi per riempir quello ſpazio, per occupare il quale, dicono, che ſi ſolleva la carne. In ſomma volendo mantenere l'opinione di coſtoro, io non saprei come mi difendere da queſta difficoltà; ma nō è per queſto, ch'io ne faccia alcun capitale avendola più toſto apportata (come di ſopra acennai) per incidenza. Senta adeſſo V. S. la quarta obiezzione del ſopraddet. dottiſſ. Pad: nella quale perchè ſiccome pare a me

non

non poche cose si ritrovano da osservarsi, mà mescolate con ambiguità, e con oscurità grandisima di parole, voglio che V. S. si pigli l'incomodo di rileggerle da per se stessa, e perciò eccogliela quì registrata conforme appunto nel libro del sopradetto Padre si vede scritta.

Motus est causa caloris; sed motus non emittit effluuium nec immittit spiritus in corpus motum, ergo calefactio, & calor non est ex tali intrusione spirituum, & quamuis dicatur, vt alibi etiam demostratum est, non motum, sed fricationem esse causam caloris, contrà hoc adhuc est quia in ricactione corpus magis durum, & in quod istà intrusio est difficilior magis incalescit; nam si ferrũ limes ipsa lima vix incalescit, ferrum autem limatum vel maximè fit calidum, ex quo tamen partes, & ramenta ne dum effluuium aufertur: contra vero si serra lignum seces non lignum incalescit, sed serra, quæ tamen durior est, & difficilius in se accipit effluuium, etiamsi ex siccato ligno efflueret; similiter in troclea funis mollissimus non incalescit, & troclea præsertim ænea inflammatur.

Intorno a questa opposizione è da avvertire, che siccome il nostro gran Filosofo Toscano insegnò nel Saggiatore, che non il moto, ma lo stropicciamento, e la fregagione de' corpi duri è la propria, e la immediata cagione del caldo ne' detti corpi, così ancora nello

luogo egli insegnò, che quando un corpo per opera dello stropicciamento riscalda ciò non avviene, perchè in esso penetri effluvio di corpicelli ignei, ma più tosto per l'opposto, cioè perchè da esso il sopraddeto effluvio si parta, e che ciò sia il vero a volere, che un corpo divenga caldo, fa di mestiere, che gl'ignicoli scappando fuori di esso, arrivino a pungere il nostro senso, conforme altre volte si è detto, sicchè quando in vece di uscir fuori dal detto corpo gl'ignicoli, in quello penetrassero egli al nostro senso apparirebbe freddo, e non caldo, e benchè molte volte avvenga, anzi quasi sempre sia necessario, che nelle materie, le quali ci riscaldano, sieno poco prima in gran copia penetrati gl'ignicoli, ciò nondimeno non toglie, che le stesse materie, qualunque volta esse c'apportan calore, non trasmettano al nostro senso un'effluvio d'ignicoli; giacchè quegli stessi, che innanzi vi penetrarono, dopo da esse uscendo, le fanno calde apparire; ma quando si trovassero alcune materie, le quali avessero in loro stesse racchiusi molti corpicelli ignei, e si trovasse anche il modo di fargli sprigionare, ed uscir fuori delle medesime, questo solo senza altri ignicoli esterni sarebbe bastevole a fare, che quelle materie ci riscaldassero, il che per appunto accade nel caso nostro; imperciocchè con la gagliarda fregagione

gione delle materie dure alcuni minimi frammentucci da esse si staccano, e si stritolano, e così viene ad aprirsi l'uscita a gl'ignicoli quivi contenuti, i quali poi movendosi, ed al nostro senso giungendo ci partoriscono il caldo.

Se questo modo di generarsi ne' corpi il caldo per opera di vicendevole loro stropicciamento fosse stato bene, e spassionatamente considerato dal dottissimo Cabeo, egli non averia certamente fatto la sopraddetta opposizione, nella quale non sò vedere alcuna concludenza, essendo ella fondata sopra un supposto (al mio credere) falsissimo, quale è il dire, che i corpi a volere, che riscaldino debbano in se ricevere, e non più tosto tramandare gl'ignicoli, siccome egli (pare a me) che asserisca, mentre per distruggere un si fatto modo di prodursi il caldo, dice, ciò non poter'essere; conciossiachè nel soffregarsi si riscaldano i corpi più duri, ne' quali è più difficile il passaggio, o la penetrazione degli ignicoli. Per provare poscia questa proposizione apporta il Cabeo, come si è veduto di sopra, tre esperienze, nella prima delle quali di due corpi, che scambievolmēte si soffreghino, il più duro divien più caldo del men duro, e nell'altre due succede appunto tutto il contrario; onde in vece di provare, parmi, che venga a distruggere la sua proposizione,

ed

ed in conſequenza chi voleſſe metterſi ex profeſſo, per dir così, ad altercare con eſſo lui potrebbe darle taccia d'incoſtante, e di poco fermo ne' ſuoi diſcorſi, ma io però che ſono per altro conſapevole della ſtima, che merita queſto dottiſſimo Padre, voglio intendere, come ſuol dirſi, per diſcrezzione il ſuo concetto, e che tale ſia ſtata la forza della ſopraddetta obiezione. Se per opera de' ſoli ignicoli, ſempre nelle materie il caldo ſi produce, ciò doverebbe ſeguire, anco allora, che i corpi per lo ſcambievole ſoffregamento ſi riſcaldano, e ſe ciò foſſe doverebbe in queſto mantenerſi la ſteſſa regola, cioè che di due corpi, i quali inſieme l'uno ſovra dell'altro con violenza ſi muova, ſempre il men duro, come quello, nel quale poſſono con maggior facilità introdurſi, e penetrare gl'ignicoli, più caldo diveniſſe, del più duro, e reſiſtente, il che al certo non ſuccede, poichè quando l'uno, e quando l'altro più ſenſibilmente ſi riſcalda.

La forza di queſta oppoſizione per le coſe poc'anzi accennate già cadde a terra; ma conceſſo anco, che ella foſſe in vigore, per queſta parte, parmi, che nondimeno ella in ſe ſteſſa niente concluda; concioſſiecoſachè io con lo ſteſſo modo appunto di argomentare mi volterei contro di lui, ed inſieme contro tutti i Peripatetici, i quali vogliono, che

che il caldo sia vna semplice qualità, formando un sì fatto argumento. Se fosse vero, che le materie riscaldassero per prodursi in quelle una nuova qualità, questo doverebbe verificarsi anco allora, che i corpi per la vicendevole fregagione si riscaldano, e in tal caso doverebbe in oltre mantenersi vna certa, e determinata regola, cioè che più presto, e più fortemente si riscaldassero le materie più dure, delle men dure, o veramente queste sempre, e non quelle, la qual cosa non si verifica, conforme dall'esperienze di sopra addotte chiaramente si conosce. A questo argomento sò, che il dottissimo Cabeo, e tutti i Peripatetici risponderebbero negando, che debba mantenersi una determinata regola, nel riscaldarsi più, o meno i corpi più, o men duri, mediante lo scambievole loro stropicciamento; ma che si deve in ciò attendere alla maggiore, o minore disposizione, che anno gli stessi corpi di ricevere la qualità, che in essi deve prodursi, le quali disposizioni perchè si ritrovano indifferentemente più, e meno ne' corpi, nè dependono totalmente dalla maggiore, o dalla minore durezza de' medesimi, ma si ricercano alcune altre prerogative, e condizioni, quindi è, che alcuna volta il più duro, ed alcun'altra il men duro più presto, e maggiormente per lo medesimo soffregamento diventa caldo. Or dunque ri-

cevendo io questa risposta, non mi si potrebbe negare, che io me ne servissi, per rispondere a quell'opposizione, con dire, che stando nella dottrina da me ricevuta, intorno al modo di prodursi il calore, non è subito necessario, che i corpi più duri sempre riscaldino più de' men duri, quando con essi gagliardamente si stropicciano; attesoche non la sola maggiore, o minore durezza può determinare questo fatto, ma vi si ricercano altre condizioni, e prerogative, la prima delle quali, ed anco la principale è, che quelle materie, che devono per la scambievole fregagione divenir calde, necessariamente debbono avere in se stesse racchiusi, ed imprigionati i minimi componenti della luce, e del fuoco, perchè altrimenti impossibil cosa sarebbe, che elle arrivassero in sì fatto modo a qualsivoglia grado di calore; onde per esempio stropicciandosi insieme un pezzo di ghiaccio, ed un ferro, una pietra, o altra simil materia, in questo caso senza aver riguardo alla maggiore, o minor durezza di detti corpi, egli è certissimo, che supposto, che alcuno de' detti corpi si riscaldasse, non solamente il ferro, e la pietra sarebbero i primi a riscaldarsi, ma quando si continuasse a fregargli insieme per cento anni, se tanto durar si potesse, il ghiaccio giammai tiepido non diverrebbe, perchè non potendo da esso usci-

re

re quel che non vi è, cioè gl'ignicoli, non potrebbe egli ne meno per qualsisia gagliardo stropicciamento caldo apparire.

La seconda necessaria condizione è, che in sì fatta fregagione fa di mestiere, che qualche parte de i detti corpi da i medesimi si distacchi, e si risolva in minutissimi frammentucci, perchè quando dalle materie, che scambievolmente una sopra dell'altra si muovono parte alcuna non si staccasse, benche in se stesse avessero racchiusa gran quantità d'ignicoli, nulladimeno non potendo questi fuora scapparsene, le stesse materie sempre fredde si manterrebbero, senza punto alterarsi: imperciocchè per ricevere una simile alterazione, cioè a dire per diventar calde (conforme altre volte ò detto) egli è d'uopo, che gl'ignicoli nelle loro interne parti racchiusi fuori se n'escano, la qual cosa seguir non può se qual che parte delle medesime con lo stritolarsi minutissimamente da quelle non si distacca, e non si separa; poichè con sì fatto stritolamento, si vengono a sprigionare i minimi del fuoco, i quali in altro modo quivi fermi, e racchiusi si rimarrebbono; e di quì manifesta ci si fà la cagione, per la quale due corpi di superficie squisitissimamente liscia, per molto che scambieuolmente si stropiccino con violenza, contuttociò o non punto, o per lo meno pochissimo si riscaldano, come succede

nello

nello ſtropicciare inſieme due ſpecchi liſci, e piani; ciò derivando dal non riſolverſi parte alcuna de' medeſimi, il che fà sì, che pochi, o neſſuni ignicoli fuori da eſſi poſſano uſcire, nè diſſimil cagione è quella, onde accade, che nello arrotarſi i Diamanti, calore alcuno ſenſſibile non ricevano: imperocchè oltre l'eſſere eglino di ſuperficie molto pulita, quello che importa più e' poſſeggono una durezza, così fatta, che impediſce in loro quello ſtritolamento, che ſopra dicemmo eſſer neceſſario per generarſi il calore.

Or venendo adeſſo all' eſperienze del Pad. Cabeo, maraviglia alcuna non è ſe limandoſi un ferro la lima pochiſſimo, e il ferro aſſaiſſimo ſi riſcalda: poſcia che la reſoluzione è lo ſtritolamento delle parti ſi fà in queſto, e non in quella, e gia provai che dove ſi fatto ſtritolamento non faſſi, quivi produr non ſi può il calore: che poi pel contrario nel segarſi un legno queſto ſi riſcaldi pochiſſimo quando la ſega arriva à ſcottare, pare a me che egli avvenga per due ragioni, prima perchè il ferro, ond'è compoſta la ſega maggior numero d'ignicoli in ſe ritiene, di quel che abbia qualſiuoglia ſorte di legno,del che pare,che ſiamo accertati dal vedere nel battere aſſieme due ferri ſcappar fuori le faville di fuoco, coſa che ne legni, trattine ſolamente alcuni pochi, o non mai, o rariſſime volte almeno ſi oſſerva;

ſe-

ſecondariamente, perchè nella ſega, e non già nel legno ſi fa quella tale riſoluzione di parti neceſſaria al riſcaldamento; Imperocchè egli è vero, che dal legno nell'atto d'eſſer ſegato molte parti aſſai viſibili, ed apparenti ſi ſtaccano: ma egli è anco certiſſimo, che un sì fatto diſtaccamento di parte tanto ſenſibili, e groſſolane, (per dir così) poco, o niente può operare per la ſcarcerazione de' minimi corpicelli del fuoco nel detto legno incatenati, e racchiuſi; ma ſi ricerca, come ſi è detto, una riſoluzione di particelle minime, e per avventura anco inviſibili: poichè infra queſti, cioè a dire nella ſtrettiſſima congiunzione de' primi, ed inviſibili corpicciuoli, onde il legno è compoſto ſtannoſi imprigionati gl'ignicoli, e non già nelle commiſſure delle parti aſſai groſſe; poichè da queſte ſenz'altro aiuto potrebbero i medeſimi volar via. Ora concioſſiecoſachè nella materia, onde è formata la ſega maggior numero d'ignicoli ſi ritrovi, di quello ſi ritrovi nel legno, ed oltre a queſto, facendoſi nella ſteſſa ſega la neceſſaria reſoluzione di ſottiliſſime, e di volatili particelle, coſa che non ſuccede nel legno, chi è mai quel, che negaſſe, maggior calore [illegible] doverſi ſvegliare nella ſega, che nel legno; nella carrucola particolarmente di bronzo, che nelle funi (adattandoſi ancora a queſta eſperienza tutto ciò, che

in-

intorno alla sega, ed al legno abbiamo apportato.

Queste sono quelle opposizioni, fatte dal virtuosissimo Pad. Cabeo, che a me anno dato occasione d'infastidire da vantaggio V. S. col trattenermi in esaminarle, dalla forza delle quali può chi che sia chiaramente conoscere, di qual tempra sien tutte l'altre, che sogliono addursi da altri Filosofi di minor grido, quali intorno al modo di generarsi il Caldo sono di diverso parere da quello di Democrito, e di Platone. Ed in verità io giurerei, che quel dottissimo Padre nell'apportare tali obiezzioni non parlasse (come suol dirsi) *ex corde*: ma che più tosto facesse, per un certo impegno, e per confermarsi, e per dar nel genio alla maggior parte del Popolo, che aderisce all'opinion d'Aristotile, ed in quanto a lui son di parere, che credesse diversamente, del che egli apertamente si dichiarò in più luoghi delle sue opere, e spezialmente nella questione seconda sopra il testo nono del libro quarto delle Meteore, nella quale cercando egli se l'agente naturale operi immediatamente per tutta la sfera della sua attività, o più tosto mediante il mezzo, prima di venire al nodo della questione dice queste precise parole,

Dico primo si rem vellem pysicè examinare, & sequi quandam Phylosophandi ractionē quę, ali-

aliquibus videbitur fortaſſe nimis craſſa, & materialis, & ad ſenſum addicta, exigua eſſet hac in re difficultas, quia in iſta phyloſophia, (vt loquebatur Gilbertus de magnete) omnis cauſatio fit per effluuium, & ita illud verè agit, & immediatè à quo effluuium verè, & immediatè fluit, & eius eſt actio cuius eſt effluuim, & ſiue ad paucam, ſiue ad magniam diſtantiam ſe eſtendat effluuium ſemper actio illius verè eſt, à quò tale effluuim manauit, & ità ſublatæ erunt omnes dubitationes de agente corporeo: nam de ſpirituali eſt alia queſtio, quæ ad iſtam phyloſophiam non ſpectat, neque cum hac eſt commiſcenda, & hoc effluuium eſt res corporalis: quià tamen hęc phyloſophandi ractio videbitur fortaſſe nimis antiqua, nec .n. eſt noua, & in ſcholis non ita recipietur nunc, & ipſe alibi non approbaui, ideo ſto in communi modo loquendi, & explicandi.

Ma non voglio ſpender più tempo, nè tenerla più a bada in ſentir prove di vna coſa, la quale ormai da molti aſſennati Filoſofi è conoſciuta per certa, e tenuta per evidente, conchiudo perciò intorno alla generazione del calore, ed anco intorno a tutti gli effetti, da eſſo dependenti, non eſſer coſa diſdicevole, anzi eſſer coſa piena di robuſte ragioni il ſeguitare l'opinione di Democrito, e di Platone, e di molt'altri loro ſeguaci, i quali attribuiſcono il tutto a piccoliſſimi corpi ignei,

che movendosi velocemẽte penetrino in ogni corpo composto, benchè durissimo, e densissimo.

In quanto poi alla diversità de' pareri di questi due Filosofi nel determinar la figura di tali corpicciuoli, s'io douessi dir la mia opinione, inclinerei più tosto a credere con Democrito, esser'eglino di figura sferica, o rotonda, che vogliam dire, parendomi, che questa molto meglio dell'altre corrisponda al velocissimo moto di detti corpi, e quel pungere, penetrare, e disgregare le particelle delle nostre carni, e di tutte l'altre materie, le quali operazioni Platone spiega con l'acutissima punta delle figure piramidali, non ò dubbio alcuno, che nello stesso modo, e felicemente spiegare non si possano con l'ammettere i medesimi corpi essere tante sferette, la picciolezza delle quali superi, o per lo meno agguagli l'acutezza della punta delle Piramidi di Platone, che poi la rotondità delle figure dia non poco aiuto a i corpi per esser pronti, ed ispediti a muovere velocemente, egli è più certo, che mestier faccia, che se ne disputi, siccome ancora è manifesto il velocissimo moto de' corpi ignei; ciossiecosachè, quando altro riscontro non ce ne fosse, chiaramente ce lo dimostra la luce, la quale (come altra volta accennai) è il fuoco stesso risoluto ne' suoi primi semi, della qual luce

tale,

tale, e tanta è la velocita, con la quale si muove, che à potuto dar sospetto alle menti degli Vomini di passare uno spazio immenso in uno istante. Io non dico però che la sentenza del divino Platone, non sia conforme con quasi tutti gli altri i suoi pensieri, bella e mirabile, anzi divina: ma dico solo, che avendo riguardo a questo moto sì spedito, e veloce sembra più verisimile l'oppinione di Democrito, e tanto più se considereremo, che concedendo a questi corpi la figura piramidale, egli è poi necessario il supporre che eglino si muovan sempre con un degli angoli innanzi, col quale possan pungere, ed insinuarsi nelle sostanze, nelle quali s'incontrano: giacchè, movendosi a traverso, o con un piano avanti, non potrebbero esercitare la propria attività, la quale secondo Platone, nella acutezza della punta risiede: ma il cõservar sempre questa positura nel moto, non sò come sia facile per gli spessi intoppi, che essi devono trovare, i quali col far loro mutare strada, pare, che debbano ancora fargli variare sovente la positura, se per sorte noi non dicessimo, che essendo principio interno di tali corpi il muoversi sempre con quella constituzione, ogni qual volta da qualche esterna forza ne sien rimossi essi tornino subito a riacquistarla, il che poi è un ricorrere ad un immaginario supposto, del quale stando nell'opinione di

Democrito non abbiamo bisogno alcuno: imperocchè, quando cotali corpicciuoli sien di figura rotonda, si muovan pure in qualsisia modo, ed incontrino le materie con qualsivoglia parte di loro medesimi, che seguirà sempre lo stesso effetto essendo eglino, in virtù della rotondità, atti al moto, ed alla penetrazione per ogni verso, e con tutte le loro parti egualmente. Si potrebbe a questo anco aggiungere, che se è vero quello, del che io punto non dubito, cioè la luce, ed il fuoco essere una cosa medesima, nè altra differenza fra quella, e questo ritrovarsi, fuor che nell'esser pura, o impuro, dimodoche il fuoco non altro sia, che luce mescolata con altri corpi di diuersa natura, della qual cosa molte prove assai concludenti potrei apportargli, s'io non temessi d'infastidirla, e se da molti dottissimi Vomini ciò non fosse ormai a bastanza stato provato, ed asserito etiamdio dallo stesso divino Platone in più luoghi del suo Dialogo della Natura, se questo dico è vero, essendo ancora per l'altra parte verissimo, che la luce percuotendo ne' corpi opachi si riflette sempre in tal modo, che l'angolo della indecenza è eguale a quello della reflessione, e se pure i detti angoli rigorosamente non sono tali, almeno al nostro senso del tutto eguali appariscono, quando i componenti della stessa luce, cioè gli ignicoli fossero di figura

gura piramidale, o di qualsivoglia altra forte, fuor che rotonda, mi parrebbe, che ciò non dovesse succedere; imperciocchè a reflet-tersi in questa conformità poco abili al certo sono i corpi, che anno angolo, lati, e piani o per lo meno egli è verissimo, che i corpi sferici più di tutti gli altri a cagionare vn tale effetto sono atti. Io non dico Sig. FRANCESCO, che il reflettersi in simil guisa convenga solamente a i corpi sferici, sapendo benissimo, questa esser legge inviolabile di tutti i corpi indifferentemente di qualunque figura e' si sieno: ma intendo dire, che malagevole cosa è, e per avventura affatto impossibile, che un corpo di figura non sferica percuotendo in un'altro, si refletta per una linea, la quale formi un'angolo, eguale a quello della incidenza; atteso che questo non può accadere a quei corpi, i quali per la loro figura percuotendo in altri corpi gli tocchino in più di un punto, o che nell'atto del reflettersi, vengan forzati a ripercuoteruisi, perchè nell'uno, e nell'altro caso essi vengono deviati da quella direzione, per la quale si sarebber mossi nello staccarsene, quando con un sol punto, ed una sola volta tocchi gli avessero; dimanierache, chiunque dal vedere un corpo piramidale, o di qualche altra figura non sferica muoversi per incontrarne un'altro per una tal linea, col misurare l'angolo dell'inciden-

za volesse ritrovare la strada, che egli è per scorrere nel riflettersi, costui, dico, quantunque idealmente parlando, ed astraendo da ogni impedimento ingannar non si potesse, resterebbe però deluso dall'effetto stesso; giacchè quel corpo in vece di riflettersi per una linea, che faccia un'angolo eguale a quello della primiera incidenza, per le ragioni suddette si rifletterà per una linea molto diversa, resultante dalle più, e varie ripercussioni dello stesso corpo, le quali benchè in ciascheduna di loro si sia esattamente osservata l'egualità degli angoli d'incidenza, e di reflessione, tutte però insieme prese vengono finalmente ad addirizzare il suddetto corpo per una linea, che con quella della primiera incidenza forma angoli disuguali.

Ora applicando questo discorso al nostro, proposito, quando gl'ignicoli, o i minimi componenti della luce, i quali, come accennai, sono una cosa medesima, fossero di figura piramidale, o di qualunque altra fuor che rotonda percuotendo la luce in un corpo opaco, ella nel riflettersi non doverebbe formare un angolo, eguale a quello della primiera incidenza, come pure s'osserva, che per lo meno al senso esattamente succede: Onde nè meno dal vedere la strada, che fa la luce nello incontrare un corpo opaco, non si potrebbe per via d'angol di reflessione, e d'incidenza ritrouar

la strada, che ella è per scorrere nel ripercuotersi dal detto corpo, conforme pure giornalmente si mette in pratica: avvengachè in virtù delle ragioni suddette, cioè perchè i suoi componenti nel percuotere nel detto corpo, essendo di figura piramidale, o non lo toccherebbero con un sol punto, o una sol volta, eglino doverebbonsi reflettere sparpagliati, confusi, e disordinatamente: onde poi tutti insieme, cioè il tratto, o vogliam dire il raggio della luce non potrebbe ritornare per una linea certa, e che si può benissimo prevedere, ma per una incerta, ed instabile. Insomma io non ardirei di biasimare il concetto di Platone intorno alla figura piramidale degl'ignicoli, ma non posso già negare, che al mio parere l'opinione di Democrito non sia più propria, e molto meglio s'aggiusti agli effetti; perlochè mi sento più inclinato ad abbracciar questa, che quella, e per ora voglio credere, che i corpicelli del fuoco sieno di figura esattamente rotonda, e per avventura non si allontanerebbe dal verisimile chi giudicasse, questi soli, e non altri (favellando però de' primi componenti delle cose) di cotal figura esser dotati.

Ma parmi ormai d'avere a bastanza spiegato il mio parere intorno all'essenza del Caldo, è tempo dunque per condurre a fine l'incominciata impresa, che io passi a favellare di

quell'altra ſtupenda operazione della natura, cioè del Freddo, ed in ſomigliante guiſa mi dichiari quell'io mi creda eſſere il modo, onde i corpi di caldi che ſono divengan freddi, e talora i liquidi ſien rimoſſi dalla nativa fluidità, e quaſi con tenaciſſimi lacci legati: e concioſſiachè a ſufficienza io abbia favellato quanto ſia lungi dalla ragione il tenere il Freddo per una ſemplice virtù, e qualità non iſtarò adeſſo a far parola di sì fatta ſentenza, ma ſolamente mi tratterrò nello eſaminare, s'egli ſia più veriſimile, che allora le ſoſtanze diventin fredde quando da eſſe ſi parte il fuoco, e il calore, ò pure allora che in eſſe penetrano alcuni corpi, i quali, ſiccome il fuoco, e la luce cagionano il caldo, così eglino partoriſcano il Freddo. E per tralaſciare ogni ſuperfluo ragionamento dico à V. S. che per molto, che io abbia attentamente conſiderato il concetto di quei Savi, i quali ſtimano il Freddo una ſoſtanza reale, e poſitiva, e per molto, che io abbia eſaminato i motivi di queſta loro opinione, non ò ſaputo mai ritrovare ragione, che mi convinca, ò mi perſuada a ſeguitare cotal ſentenza, e pel contrario non poche trovo di quelle, le quali ad ammettere il Freddo per una ſemplice privazione, e diſcacciamento del Caldo, pare che mi sforzino.

Conſiderai prima d'ogn'altra coſa, che quan-

quando il solo partirsi dalle materie il Caldo, potesse esser cagione di tutti gli accidenti, che in esse dal Freddo sono cagionati, questo solo sarebbe bastante a terminare tal disputa, ed a costituire il Freddo per una semplice privazione. Postomi dunque a vedere se a tal concetto l'esito corrispondeva, parvemi di accertarmi, non v'essere operazione alcuna del Freddo, che col solo discacciamento del Caldo non si possa molto ragionevlmente spiegare.

Ma dall'altro canto provandomi a supporre il Freddo una particolare, e positiva sostanza mi ritrovai angustiato da non poche difficoltà, nel volere con tal supposto ricercar le cagioni de' suoi effetti. Conobbi in primo luogo, che se'l Freddo si producesse nelle materie dall'intrusione, (per dir così) e dall' inzeppamento d'alcuni determinati corpicciuoli, questi medesimi, come quegli, che anno forza d'imprigionare le materie, e di donare a' fluidi solidità, e durezza, doverebbono esser pigri nel moto, e di tal figura, e grandezza, che facilmente s'intrigassero, e s'incatenassero con gli altri corpi, alla qual cosa non par che corrispondano poi gli effetti: Imperciocchè il ghiaccio posto in una considerabile lontananza subito ci fa sentire il suo Freddo, ed il Freddo medesimo senza veruno intoppo, o difficultà passa immediatamente

per

per le materie durissime, e densissime; onde vediam, che tuffando nell'acqua fredda un vaso d'Oro, d'Argento, o di Cristallo ripieno d'altra acqua, ella subito participa di quel Freddo, e si restringe; onde Lucrezio

Passar pel Rame similmente il Freddo
Senti, e'l Caldo vapor, senti passarlo
Per l'Oro, e per l'Argento, allor ch'auuinci
Con man la Coppa

segno evidente, che dalla durezza, e dalla densità dell'Oro, e dell'Argento niuno, o poco impedimento riceve il Freddo nel suo passaggio, e pure, come di sopra accennai, grandissimo lo doverebbe ricevere, s'egli fosse una sostanza propria, e reale, cioè a dire se fossero corpicciuoli determinati: atteso che essendo eglino di tal natura, che facilmente s'intrighino con gli altri corpi, e ad essi tenacemente si leghino, doverebbono in vece di penetrare nell'acqua, fortemente legarsi con la sostanza del vaso, per la quale debbon passare, e con essa formando una saldissima, e strettissima composizione, doverebbono impedire l'ingresso a gli altri corpicciuoli, che quivi giungono successivamente; onde non potendo i medesimi passare a mescolarsi con l'acqua, o se pure passare potessero, dovendo in tal passaggio spender gran tempo, non avrebbe la stessa acqua giammai a raffreddarsi, o almeno non così subito, come succe-

de.

de. Considerai in secondo luogo, esser non poco inverisimile, che aggiungendosi alle materie i mentovati corpicciuoli del Freddo esse in vece di ricrescere scemino tutte di quantità, e quel che più mi parve fuor di ragione è, che l'acqua, la quale [come per molte esperienze ci è manifesto] da niuna forza benchè grandissima può esser compressa, e condensata sensibilmente, abbia poi all'arrivo di sì fatti corpi non solo a ritirarsi, e ristringersi anch'ella in tal maniera, che si riduca ad occupare un luogo tanto minore del naturale; ma poco dopo spiccando un velocissimo salto abbia spaziosamente a dilatarsi, e ad allargare i suoi confini, conforme nel suo agghiacciamento s'osserva: Parvemi, dico, questo fuor di ragione, conciossiecosachè se i corpi del Freddo anno forza di ridur l'acqua a minor mole, chi mai è quello, che la spinge a sollevarsi, e a muoversi con tanto impeto? E se eglino anno forza di rarefarla, per qual cagione al di loro arrivo ella si condensa, e si restringe? In somma molto malagevole mi pare a intendere, come i corpi del Freddo, i quali come confessano i defensori del Freddo positivo, debbono essere pigri, e tardi nel moto, e di figura scabrosa, ed angolare, possano poi esser cagione di movimenti così veloci ne' fluidi, possano muoversi eglino stessi con tanta prestezza, e con si gran

faci-

facilità liberamente paſſare per l'interna ſoſtanza delle più dure materie, che ſieno.

Nè minor difficoltà in vero parvemi a intendere in terzo luogo, come eſſer poſſa; che vicendevolmente una ſorte di corpi faccia l'altra fuggire, e ritirarſi; onde per eſempio all'arrivo de' corpi ignei nell'acqua, i corpicciuoli del Freddo toſto ſi naſcondano, o via ſe ne volino, o quando quelli ſi partono, ſubito queſti tornino, o ſi riſentino, e così ſempre mantengano inviolabilmente queſto tenore, che dove gl'uni ſi trovano in maggior copia gli altri toſto se'n fuggano, o vero quaſi per paura de' nemici, ſi caccino ne' più reconditi naſcondigli, e quivi immobili ſe ne ſtijno aſpettando, che gli altri ſi partano per potere allora anch'eſſi ritornare alla natia libertà.

Ed in quanto al dire, quel che dice in ſimil propoſito il dottiſſimo Pietro Gaſſendo acerrimo difenſore della ſentenza di Epicuro cioè che gli Atomi del Freddo, in virtù della propria angolar figura ſtrettamente unendoſi, e legandoſi con le particelle delle materie vengano ad impedire l'uſcita a gli ignicoli, ripercuotendoli, e sforzandoli a riconcentrarſi nell'intime parti delle ſteſſe materie, e a quivi ſtarſene imprigionati, ed immobili; In quauto, dico a cotal diſcorſo, ſia detto con quel riſpetto, che meritamente ſi deve ad un vomo sì dotto, erudito, e famoſo in tutte le ſcuo-

scuole dell'Europa, pare a me, che egli abbia poca probabilità: conciossiecosachè da questa seguirebbe in primo luogo, che gli ignicoli non avessero tanta forza da superare la stretta unione fatta dagli atomi frigorifici, con le particelle dell'acqua, ed in conseguenza molto meno un tiepido vapore averebbe a poter far struggere il ghiaccio, il che poi è contrario a quello che s'osserva: giacchè ad ogni tiepido fiato, che aliti intorno al durissimo ghiaccio, egli quasi subito acqua corrente, e fusa novellamente diviene.

Ed in secondo luogo ne doverebbe seguire, che i medesimi corpicciuoli del Freddo, non così facilmente con la propria forza da sì stretto legame potessero sciogliersi, e se ciò fosse vero, in qual modo poi si potrebbe salvare, che eglino così veloci, e con tanta facilità corrano a ferire, ed entrare nelle nostre carni allora, che avvicinandoci al ghiaccio, non che toccandolo, sentiamo la sua freddezza? Tralascio per non allungar di vantaggio molte, e molte altre cose, e spezialmente d'apportare quella irrefragabile esperienza fatta nella Real Accademia del Cimento, e che si legge a carte 159. de Saggi &c. la quale forse per se sola sarebbe bastante a convincere di falsità la mentovata opinione del Freddo positivo. Finalmente in questa sentenza di Democrito, e di Epicuro non è ancora

for-

fortuna di trovar cosa , che interamente mi sodisfaccia , nè bisogno alcuno ò saputo conoscere , che m'induca ad ammetter questi atomi frigorifici , parendomi , che con la sola privazione del Caldo possa la natura benissimo operare il tutto .

Mà non vorrei però , che alcuno dal vedermi allontanare dalla dottrina de' sopraddetti Filosofi giudicasse , che io abbia intenzione di tacciare in conto alcuno i loro ammirabili concetti , e la somma loro intelligenza: Impercioecchè troppo ingrato mi mostrerei verso di loro , e verso i sovrani insegnamenti da loro lasciatici intorno alle operazioni della Natura , senza l'aiuto de' quali l'umano imgegno di tante , e tante verità , onde egli è sommamente arricchito forse ancor di presente privo , ed ignudo si viverbbe , e troppo grande ardire sarebbe il mio , quando ciò presumessi , potendo io di me stesso con molto maggior ragion dire quel medesimo , che già di se per modestia cantò Lucrezio.

Che come puo la rondinella a prova
Cantar co Cigni del caistro , o come
Ponno agguagliar le smisurate forze
De Leoni i Capretti ? e con le membra
Molli ancor per l'etade , e vacillanti
Vincer nel corso le veloci Damme ?

Io mi son sempre fatto beffe dell'opinion di coloro , i quali stimano , che 'l non seguitare , o

il

il dar nome di falso, ancorchè ciò si faccia con giusta ragione, a qualche particolar concetto d'un uomo dotto, ed Illustre, sia un fare offesa alla di lui fama, e virtù, non considerando eglino, che facendo diversamente sarebbe un far torto alla verità, anzi alla natura stessa, la quale non à voluto sottoporre tutte le sue operazioni, alla intelligenza d'un uomo solo; ma contentarsi, che egli alcune poche ne comprenda tutto'l restante glie le à celate, riserbandole alla curiosità degli altri ingegni, che successivamente si affaticano in ricercarle: Anzi che l'allontanarsi talvolta dalla opinione di qualcheduno, quanto si voglia celebre Filosofo, quando la ragione il richieda, è un seguitar più che mai le di lui pedate, ed un obbedire a suoi precetti, non ve ne avendo fra tutti alcuno, che non ci consigli ad isfuggire l'altrui sentenza, quando ella non sia conforme alla verità, il che ancora da lor medsimi fu inviolabilmente osservato, nè pure i proprj maestri eccettuando.

Voglio dire, che se intorno alla narura del Freddo, o di qualsivoglia altra cosa io non m'acquieto alla dottrina di qualcheduno, non intendo per questo di biasimarla, ma mi lascio dalla sola ragione trasportare a seguitare più questa, che quella liberamente, e senza passione alcuna; onde non sia maraviglia se ricusando di stimare il Freddo, una sostanza

pro-

propria, e reale, conforme giudicarono Democrito, Leucippo, Epicuro, e molti altri de' loro seguaci, molto più ragionevole stimo il parere del Divino Platone, cioè esser egli una semplice privazione, e disacciamento del caldo; concetto abbracciato, e mirabilmente spiegato dal dottissimo, e celebratissimo, Gio: Alfonso Borelli nelle Mattematiche, e nelle naturali scienze ingegno senz'alcun dubbio da annoverarsi tra i più sublimi de' nostri tempi, della qual materia trattata da sì nobile scrittore, se io ardisco di favellare, mi dichiaro far ciò conforme di se medesimo cantò Lucrezio.

Non per desio di garreggiar mà sola
Per dolce amore, onde imitarlo agogno.

Ma per ritornar colà donde poc'anzi col mio ragionamento mi son partito, sogliono i difensori del Freddo positivo opporre a questa sentenza, che se gli fosse una semplice privazione egli non potrebbe produrre effetti reali, e positivi, com'egli fà, producendo nell' animale il tremore, e quella passione, che Freddo da noi si chiama, ne potrebbe eziamdio generare una cosa simile a se stessa; onde il ghiaccio non doverebbe produrre altro ghiaccio, ne un corpo Freddo apportar Freddo ad un'altro, essendo necessario, che di effetti positivi, e reali positiva ancora, e reale sia la cagione. Alla quale istanza

pare

pare a me, che facilmente si possa rispondere, con dire esser vero, che la privazione, come quella, che non è cosa alcuna, non puole essere per se stessa cagione d'un'effetto vero, e reale, ma che può ben'essere una condizione necessaria al producimento di un tale effetto, il quale senza di essa produrre non si porrebbe: imperciocchè ogni qualvolta un corpo impedisce le operazioni d'un'altro corpo, togliendo quello è forza, che questo operi, nè tale operazione effetto della lontananza chiamar si puote, ma bensì della presenza di questo, che à virtù d operare. Togliendo una trave maestra da un pavimento, egli subito cade, e rovina, e levando uno zipolo da una botte tutto il vino, dentro di lei racchiuso si versa. E pure questi effetti reali, e positivi non sarebbero al certo acceduti, senza la privazione della Trave, e del Zipolo.

Raccontano i Saggi di naturali esperienze, che molte sorti d'animali sani, e gagliardi posti nel voto torricelliano, quivi subito patiscono moti convulsivi, tremori, e rigonfiamenti di carne fino a schizzar loro gli occhi di testa, e pure fa di mestiere il confessare, che tutti questi accidenti da una semplice privazione di corpo dependono. Che poi il restar priva la nostra carne di qualche cosa possa nel nostro senso produrre una propria, e determinata affezione, io per me non ò alcuna

F diffi-

difficultà nello intenderlo, e chi questo negasse doverebbe negare altresì, che levando un peso dalle spalle di un facchino, egli subito alleggierirsi non senta: Egli è ben vero, che non è la lontananza del peso quello, che dal facchino si fa sentire, ma il moto de' suoi nervi, e de' muscoli, i quali essendo poco avanti stati compressi, ed aggravati dal peso, ritornano alla propria, e naturale constituzione quando ne vengono alleggeriti.

E finalmente è falso, che una privazione nel modo di sopra spiegato, non possa cagionare un'altra simile privazione; conciossiacchè, quando un corpo per produrre una cosa à bisogno, che un'altro successivamente glie la partecipi, se questo riman privo di quella tal cosa, è d'uopo, che quello ancora tosto della medesima privo divenga: così continuando a star voto di cibo lo stomaco dello Animale, si votano a poco a poco le vene del sangue, ed il corpo tutto riman privo di vita, e così togliendo il lume da una stanza si oscurano subito le altre camere, che in essa riescono, e nelle quali penetrava la luce, reflettendosi dalle muraglie di quella stanza; molte altre cose potrei aggiungere in risposta della sopraddetta difficoltà; ma per non diffondermi in infinito sarà bene, che tralasciandole tutte io non passi sotto silenzio un'altra opposizione, che contro la dottrina

di Platone intorno al Freddo da' soprammentovati Filosofi suole apportarsi; Affermano essi, non essere maggior ragione, onde il Freddo si debba stimare privazione del Caldo, che il Caldo abbia da credersi privazione, e discacciamento del Freddo. Ed io però sono di contraria sentenza, parendomi di scorgerci così gran diversità, che poco maggiore possa desiderarsi: Imperocchè, allora avrebbe luogo la sopraddetta istanza, quando egualmente si potesse dubitare della vera esistenza del Caldo, e del Freddo; ma essendo noi certi, che il calore è una sostanza reale, e positiva, e per altra parte non avendo contezza alcuna della realità del Freddo; anzi più tosto avendo non pochi argomenti in contrario, non milita però la stessa ragione tanto nell'uno, che nell'altro. E che ciò sia il vero, se eglino mi domanderanno un contrassegno evidente, che il Caldo sia una cosa reale, io subito mostrerò a loro il fuoco, e la luce, o per dir meglio il Sole, e le Stelle fisse, nelle quali la luce, ed il fuoco anno il loro proprio seggio, e la propria loro residenza, ed allora dirò queste sostanze esser quelle, che il caldo producano; ma s'io chiederò a loro un simil contrassegno della vera essenza del Freddo, io non sò quel che eglino mi potranno mostrare, perchè se mi mostreranno il ghiaccio, io negherò, che quella sia la so-

ſtanza del Freddo, dicendo, che ella è acqua, o qualche altro liquore, privo di fuoco, ſiccome eſſi conoſceranno, ſe accoſtandolo al fuoco gli daranno campo di poterſi di nuovo con eſſo meſcolare, nel qual caſo troveranno, che di lì a poco, in vece di apportar freddo, riſcalderà, coſa, che giammai non può oſſervarſi nel fuoco, o nella luce: giacchè queſti meſcolati in baſtevol copia con qualſivoglia ingrediente, ſempre nondimeno caldi appariſcono. Se poi mi moſtreranno il ſalnitro, il ſale ammoniaco, l'acquavite, o qualche altro ſale, o liquore, per mezzo de' quali ſi poſſono facilmente rafreddare le materie, io negherò nello ſteſſo modo, che quelle ſiano ſoſtanze del Freddo, ed in quanto al Freddo, che elle ne apportano [conforme a ſuo luogo ſono per i'piegare] dirò, che depẽde da altra cagione, cioè dal tor fuora il fuoco dalle ſteſſe materie, e farò vedere, che quei medeſimi ſali, o liquori in cambio di contenere il Freddo ſon ripieni di Caldo, e di fuoco, mentre ciaſcheduno di loro facilmente leva la fiamma, ed in fuoco tutto converteſi. Or facciano vedere a me i difenſori del Freddo poſitivo una ſoſtanza, la quale ſempre raffreddi, e giammai non riſcaldi, ſiccome io fò vedre a loro una ſoſtanza, che ſempre riſcalda, e mai non raffredda, quale è il fuoco, e la luce, ed allora io gli concederò, che anche il

Freddo sia una cosa positiva, e reale.

Ed eccomi pur finalmente arrivato al termine di quel mio, per avventura troppo lungo, rozzo, e fastidioso discorso, col quale io mi posi a far noto a V. S. qual concetto sia il mio intorno alla Natura del Caldo, e del Freddo; ed a spiegarle insieme alcuni di que i motivi, che sì fatta opinione dentro al mio animo stabilirono.

Richiede adunque l'ordine intrapreso, e la promessa fatta fino da principio, che io senza metter tempo in mezzo mi ponga a fare il confronto di questa dottrina con gli effetti particolari, acciocchè se toccheremo con mano (come mi giova il credere) che ella del tutto gli corrisponda, possiamo con maggior ragione della sua verità, e della sua certezza assicurarci; E se per lo contrario rinverremo, che ad essa gli effetti, e l'esperienze non corrispodano, io possa di buon cuore confessare d'essermi infino a qui ingannato con molti altri Filosofi, e che sieno vane, e non concludenti tutte le ragioni di sopra addotte, e le molte, che di vantaggio addur si potrebbono (come accennai) essendo al mio credere verissimo il detto del Principe de' Peripatetici, che *rationi tunc fides est adhibenda, quando ea quæ demonstrantur conueniunt cum ijs quæ sensu percipiuntur.*

Ma la verità si è, che non si trova effetto alcuno particolare dal Caldo, o dal Freddo dependente, che con i sopraddetti principj non si possa molto verisimilmente spiegare, il che adesso son per far vedere a V. S. con la più possibile brevità, dichiarandomi però innanzi, che io non intendo di spacciare alcuno de' miei pensieri per evidente dimostrazione, giacchè so benissimo l'evidenza solamente nelle scienze pure geometriche ritrovarsi, ma come speculazioni, e capricci [per dir così]. d'un ingegno rozzo, e giovenile, il quale non à altro di buono, che un sommo desiderio, ed un ardente volontà d'imparare.

Il perchè andrò facendo una scelta delle operazioni più notabili del Caldo, e del Freddo, e de' più singolari effetti da essi partoriti, quegli cioè, la cognizione de' quali sia sufficiente all'intera notizia di tutti gli altri; e per non confondermi nel discorso favellerò in primo luogo di quegli effetti, che al calore s'attribuiscono, e quindi dopo farò passaggio a ragionar di quegli, che dal magistero del Freddo traggono l'origine.

E conciossiecosachè in fra tutte l'operazioni, che dal fuoco procedono, la principale, e la più considerabile sia quella, onde egli appresso tutti gli uomini il nome di Caldo si è meritato, io perciò di sì fatta affezzione del

del nostro senso m'accingerei principalmente a discorrere, e ad assegnare conveniente ragione se ormai per lo innanzi io non ne avessi incidentemente più volte ragionato, onde mi pare d'aver fatto palese a bastanza il mio parere intorno a cotale effetto, e tanto più, quanto io mi son dichiarato (conforme mi dichiaro di nuovo) di sottoscrivermi in tutto, e per tutto a quello, che in simil proposito ci lasciò scritto l'Ingegniosissimo, e Famosissimo nostro Galileo nella sua maravigliosa Apologia del Saggiatore: Ma pure per non tralasciare cosa alcuna, onde questo mio discorso di soverchia imperfezzione possa esser tacciato, e per sodisfare eziamdio a qualcheduno, che del soprammentovato effetto più chiara, e più distinta bramasse la cagione, io replicando le cose già dette, ed aggiungendo quel che di vantaggio dir si potrebbe ne formerò un breve racconto, ed istoria.

Dico adunque, che allora abbruciandosi le materie, quando una gran parte de' minimi corpi, onde elleno son composte si risolvono in fuoco ed in luce, quindi è, che nel medesimo abbruciamento si diffondono gl'ignicoli da per tutto con grandissima velocità, ed incontrando la nostra carne, non pochi di essi in quella s'insinuano, i quali per la sostanza della medesima carne continuando a muoversi rapidamente, vengono con le loro per-

cosse a stimolare, ed a far muovere ancora le particelle della stessa carne, e spezialmente i nervicciuoli, onde ella è ripiena, e così movendosi anch'eglino, generano nell'anima sensitiva quella affezzione, che Caldo volgarmente si chiama. Ed in quanto che'l moto, ed il toccamento de' nervi produca il senso, io non voglio stare adesso ad apportarne prova veruna, essendo cosa notissima a tutti, ed in particolare a quelli, che della fabbrica, e dell'uso delle parti corporee dello Animale son leggiermente informati: E da questo nasce per avventura, che tanto più sensibile ci apparisce il calore, quanto più nervosa è quella parte, alla quale egli è aplicato.

In oltre perchè (come di sopra accennai) gl'ignicoli con le loro incursioni tengono in moto le particelle della nostra carne, perciò è necessario, che ella si rarefaccia, ed occupi maggior luogo: giacchè se le medesime particelle stessero compresse, e strette, non potrebbono muoversi in modo alcuno; dal che deriva, che stando noi lungamente l'inverno al fuoco, fa di mestiere talvolta, che ci sciolghiamo tutte le legature più strette, ed in conseguenza è necessario, che in cotal rarefazione s'aprino i pori della medesima carne.

E perchè gli stessi ignicoli passano ancora nelle vene, e nelle arterie a mescolarsi col

Sangue, e con gli altri umori del nostro corpo, per questa cagione accade; che anco questi umori rarefacendosi, e quasi dissi levando il bollore, dilatano i vasi, da' quali son contenuti; onde più turgide, e più gonfie appariscono le vene, e movendosi gli stessi umori con maggior velocità, si viene ad accelerare la loro universale circolazione, onde più frequente del cuore, e delle arterie si osservano le pulsazioni.

Da sì fatto movimento degli umori, e delle particelle della carne, e dallo essersi dilatati i pori della medesima necessariamente s'accresce l'insensibil traspirazione, e dal soverchio riscaldarsi depende il sudore, e poco dopo la languidezza, e la sete: imperciocchè le parti più sottili, fluide, e sciolte muovendosi più velocemente dell'altre, liberamente scappano per i pori dal nostro corpo, onde egli molto arido rimanendo, ci stimola con la sete a restituirgli le parti fluide già perse, e restando privo delle parti più spiritose divien debole, e scemo di forze; E da questo si può conoscere, quanto sia vero quello, che ci insegnò il nostro Galileo, cioè che grato ci sia quel calore, dal quale si agevola la nostra necessaria insensibil traspirazione, e molesto quello, pel quale troppo gran perdita facciamo della vostra sostanza: Conciossiachè quando gl'ignicoli penetrando nel nostro

corpo

corpo facilitano la ſua neceſſaria traſpirazione, ſegno è, che allora eſſi leggiermente muovono, e ſolleticano le noſtre membra, ed i nervicciuoli ſparſi per quelle, e così vengono ad eſſer cagione, che da eſſe ſi parta quello che di ſuperfluo vi ſi ritrova: onde reſtando noi dal ſuperfluo alleggeriti, ſentiamo guſto, e diletto; ma quando, pel contrario, il calore augumentando la noſtra neceſſaria traſpirazione, fà che gran parte della noſtra ſoſtanza via ſe ne voli, ſegno è, che allora il numero degl'ignicoli è così grande, che troppo grande ancora è l'impeto, e troppo frequenti ſono gli urti, che le membra, ed i nervi da eſſi ricevono: per la qual coſa le medeſime noſtre membra, ed i nervi per sì ſpeſſe, e violenti percoſſe ſi trinciano, e ſi diſſolvono, il perchè venendoſi a guaſtare la lor conteſtura, ſi produce in noi quella moleſta affezzione del ſenſo, che ſcottamento, ed abbruciamento ſi chiama.

Ma una coſa, che a queſto propoſito non deve eſſer taciuta è, che non i ſoli corpicciuoli ignei dal fuoco, o da qualche altra materia calda nel noſtro corpo vibrati ſon quegli, che tutti i mentovati effetti generano dentro di noi; ma a cotali operazioni concorrono ancor molti altri pur anche eſſi minimi componenti del fuoco, e della luce, i quali eſſendo nella noſtra ſoſtanza ſtrettamente imprigio-

gio-

gionati, ed avvinti, dal passaggio degli altri ignicoli, e dalla divisione, e dal movimento delle particelle del nostro corpo fatti liberi, e sciolti, si risentono, e pongonsi in moto, e dove avanti essendo fermi non apportavano calore alcuno, allora che posson muoversi, si uniscono con gli altri ignicoli, e così continuando la risoluzione d'altri successivamente, tutti insieme i sopradetti effetti producono: In quella guisa appunto, che per opera di pochi ignicoli, che di fuori penetrino in un legno moltissimi altri, che quivi stavan racchiusi, e stretti alla natia libertà ritornando si trasmutano in cocente fiamma.

Ed in qual modo (dirà forse qualcheduno) la nostra sostanza è sì ripiena di corpi ignei, e da qual forza, e da qual legame son eglino in lei imprigionati, e ristretti? A chi mi facesse cotal dimanda intorno alla prima parte risponderei, esser ella ripiena di molti ignicoli, perchè ella si nutrisce continuamente di materie con essi mescolate, e perchè ella è sempre circondata, e in diverse maniere penetrata dall'aria, per la quale stanno vagando gl'ignicoli, che dal Sole, e dal fuoco sono incessantemente vibrati. Ed in quanto all'altra parte risponderei, che i medesimi corpicciuoli son nelle nostre membra tenacemente legati, perchè così vi furon condotti dalle materie, ond'elle si son nutrite, e perchè gl'ignicoli,

che

che dall'aria ambiente passano ad insinuarsi dentro di loro non tutti possono aprirsi l'adito per uscirsene, ma alcuni di essi in quelle inviluppandosi, quivi imprigionati rimangono: Ma di tale imprigionamento de' corpi lucidi non solo nelle membra dello animale, ma quasi in tutte le materiali sostanze, forse in altro proposito mi converrà favellare più distintamente, serva per adesso l'aver io avvertito, che nella nostra sostanza si ritrovano inceppati non pochi di detti corpi, i quali quando per qualche accidente ritornano ad esser liberi, fuori di essa velocemente se ne scappano, e col lor moto, e passaggio nella maniera sopra spiegata partoriscono il Caldo, e tutti gli altri effetti già mentovati.

Concludente prova di quanto io dico potrà essere, che il moto violento, e la gagliarda fregagione delle membra, al pari del fuoco esterno, e del Sole ci riscalda notabilmente, e ciò non per altra cagione, che per aprirsi l'adito in cotale stropicciamento a gl'ignicoli nel nostro corpo racchiusi, onde riducendosi eglino in moto, penetrano, e scorrono per la nostra sostanza, e così il Caldo ne fan sentire.

E chi sà, che la languidezza, che dal soverchio calore depende, non sia la gran perdita, che facciamo degl'ignicoli, i quali quando in debita copia si ritrovano nel nostro

stro

ſtro corpo, lo rendan forte, e gagliardo, e quando (per lo contrario) da lui ſi partono, come che allora ſe ne voli la parte più ſpiritoſa, egli debole rimanga, e privo di forze?

E chi sà che il grandiſſimo nocumento, che talora ci apportano le febbri, non ſia la troppo conſiderabil perdita de' medeſimi corpicciuoli; dimanierachè la febbre non in altro conſiſta, che nel ſepararſi, e nel partirſi dalle noſtre membra (qualunque ſe ne ſia la cagione) violentemente gl'ignicoli, e che quel tremito univerſale, che ſovente nel principio delle febbri s'oſſerva non ſia un movimento, ed una fregagione di tutte le parti del noſtro corpo, col quale la natura inciti al moto, ed apra l'adito a gl'ignicoli in eſſe imprigionati, e racchiuſi. Ma non vorrei Sig. REDI mio Sig. inavvertentemente ingolfarmi in un oceano infinito, ond'io non poteſſi più ritornare alla riva: ſarà dunque meglio, che reſtando di diſcorrere intorno a queſta operazine del Caldo, paſſi a rintracciar la cagione di un'altro effetto, dal medeſimo dependente.

Tra' maraviglioſi artifizi, che dall'umano ingegno furono in diverſi tempi per propria utilitade inventati, fu ſempre al pari di tutti gli altri, e per il grandiſſimo comodo, che egli ne apporta, e per la maraviglia dell'invenzione avuto in ſommo pregio, quello ammirabi-

le

le lavorio, onde molte materie, per se stesse durissime, e resistenti, quali sono poco meno, che tutti i metalli, e molte altre ancora, col solo ingrediente del fuoco soglionsi bene spesso ridurre ad esser tenere come la pasta, anzi, che più stupore ne apporta, a scorrer d'ogni intorno come fa l'acqua del tutto liquide, e fuse. Si strane metamorfosi, che per opera del fuoco nelle suddette materie si osservano anno sempre dato a gl'ingegni largo campo di pẽsare a sottilissime, e mirabili speculazioni: onde essendo state da molti molte cose fin ora scritte, non sarò (credo io) tacciato di troppo ardire, se confidato nella scorta di questi grandi uomini mi metterò adesso ad investigare di cotali effetti qualche ragionevol cagione.

Accingendomi adunque alla impresa, si contenti V. S. che io prima d'ogn'altra cosa brevemente determini, in che consista la durezza delle materie, e qual differenza fra le dure, e le liquide si ritrovi; imperciocchè per favellare del passaggio, che fà la maggior parte de' corpi solidi nel liquefarsi è necessario l'aver prima stabilito qual natura, e qual constituzione di parti sia la loro nello esser solidi, e qual sia quella, che, divenendo liquidi, arrivano a possedere: giacchè così verremo a conoscere, qual mutazione della loro sostanza si faccia, e come si varj la loro interna fabbrica,

brica, e teſſitura; La cognizione della qual coſa non ſolamente in queſto propoſito, ma in molt'altri ancora, cioè nel ricercar le cagioni d'altri effetti sì del Caldo, come del Freddo, ſtimo, che ſia per eſſermi ſommamente utile, e neceſſaria.

I corpi adunque (parlando di quegli, che sì chiaman compoſti) o teneri, o duri, o fluidi, o conſiſtenti che ſieno non v'à dubbio alcuno appreſſo di me, che tutti in una proprietade ſien generalmente uniformi, cioè nell'eſſer compoſti di molti minimi corpicciuoli, fiſicamente, o per dir meglio, con le forze della natura impoſſibili ad eſſer diviſi, e corrotti. In quanto dunque all'eſſenza della prima materia, ond'eglino ſon generati, niuna differenza fra di loro può ritrovarſi, il perchè d'altronde deve procedere quella diverſità, per la quale altri di eſſi ſon molto ſodi, ed all'eſterne percoſſe reſiſtenti, altri più molli, e trattabili, ed altri liquidi totalmente. E queſto non per altro accader puote (sì come molti ſublimi ingegni con ſaldiſſime ragioni ci anno inſegnato) ſe non per la varia tenacità, e coerenza ſcambievole delle parti degli ſteſſi corpi; dimanierachè duriſſimi ſien quegli, che anno le parti per qualche cagione tenacemente collegate l'una con l'altra; manco duri ſien quegli, che anno le parti meno ſtrettamente unite; e finalmente

del

del tutto liquidi ſien quegli, le parti de' quali non ſieno in modo alcuno vicendevolmente attaccate, ma libere, e ſciolte; onde l'una poſſa dall'altra per ogni minima forza diſgiungerſi.

Circa poi alla vera cagione di queſta maggiore, e minore tenacità, e diſunion delle parti de' corpi, parmi, che più di tutte ragionevol ſia la ſentenza di coloro, che ciò ſtimano derivare dalla ſola varia figura delle ſteſſe parti, e che ſecondo più, e meno elle ſono di figura rozza, angolare, ed incurvata, più, e meno tenace venga a farſi la loro unione, ed in conſeguenza più, e meno duro il compoſto, e che affatto liquido, e molto tenero riſulti da quelle parti, le quali eſſendo del tutto, o proſſimamente rotonde ſi mantengano ſempre ſciolte, ovvero non poſſano facilmente collegarſi l'una con l'altra.

Il che ſuppoſto, quello, che in tal propoſito più d'ogn'altra coſa ſi deve determinare, è ſe cotali parti, le quali per eſſere variamente figurate, variamente ancora s'uniſcono tra di loro, onde vari, e differenti ſe ne formano i compoſti, ſe dico cotali parti ſieno i primi ſemplici, ed indiviſibili ſopramentovati corpicciuoli, o veramente ſien parti più proſſime, e groſſolane [per dir così] le quali eſſendo ſtate formate dai medeſimi primi ſemi innanzi al compoſto, e ſeparatamente l una dall'altra

tra, venendosi poi ad accozzare insieme abbiano lo stesso composto prodotto. Or in quanto al dire, che queste parti sieno i primi, e semplici componenti parmi, che sia del tutto irragionevole: conciossiecosachè essendo eglino affatto immutabili egli è impossibile; che per qualsivoglia accidente cangin figura; dal che deriva, che gli atomi d'un composto dovrebbono sempre mai unirsi, ed intrigarsi nello stesso modo, ed in conseguenza i componimenti di un liquido, non potendo mutare la lor figura rotonda, non potrebbono giammai formare un composto solido, e duro, ed i primi componenti d'un solido, per essere invariabile la lor figura rozza, ed angolare, giammai un corpo liquido non potrebbono generare. Le quali cose assolutamente son false, vedendo noi tutto il giorno, che i corpi solidi si riducono ad esser liquidi, ed i liquidi ad esser solidi, del che argumento infallibile sia l'osservare l'acqua medesima corpo liquidissimo trasmutarsi in duro, e resistente, allora che ella passa in nutrimento delle piante: al qual proposito mirabilmente si adatta quella bella esperienza da un dottissimo moderno esperimentatore fatta, e riferita, la quale è, che un picciolissimo salcio, piantato in un vaso, pervenne ad una altezza, e grossezza molto considerabile, senza essere

quasi niente scemata la terra, in che egli era posto, segno evidente, che più d'ogn'altra cosa s'era nutrito dell'acqua, ond'egli fu spesse volte innaffiato: Ma non è egli anco certo, che cibandosi molti animali di corpi solidi, se ne forma nelle lor viscere la linfa, ed il sangue, e di questi poi nutrendosi si genera la carne, e l'ossa, i quali son corpi duri, e consistenti?

Non si può dunque dire in virtù, di così fatte variazioni de' composti, che quelle parti di essi, le quali, secondo, che più, e meno sono intrigate, o sciolte, più, e meno ancora gli fanno duri, e liquidi, sieno i primi e semplicissimi lor componenti: attesoche, dovendosi nel passaggio, che fanno i corpi dal duro al liquido, e dal liquido al duro, variare la figura delle medesime parti, a cotal mutazione sono totalmente inabili i primi semi, come quegli, che a nessuna, benchè minima alterazione son sottoposti, per la qual cosa è necessario il confessare, che queste parti sieno variabili di figura, ed in conseguenza, che ancor esse sien composte di minimi corpicciuoli, le quali parti son quelle appunto, che nelle Scuole di quei Filosofi, che per material principio di tutte le cose naturali ammettono indivisibili, e minimi corpi, volgarmente Molecole si addimandano, che vale a dire le prime, e le più semplici composizio-

sizio-

fizioni degli ftessi atomi, le quali ancorchè sieno corpi composti, nulladimeno niuna di loro per se stessa constituisce in natura un corpo d'una spezie determinata; ma essendo ciascheduna di esse atta a formar composti di varie spezie, diversi di mano in mano gli compongono, secondo che or con queste, ed or con quelle altre Molecole di differente composizione, gravità, grandezza, e figura si congiungono.

Son poi le predette Molecole fra di loro differenti in queste quattro cose in virtù de' primi corpicciuoli, ond'elleno son formate; imperciocchè l'essere i primi corpi delle medesime di maggiore, o minor numero, e grandezza, più, o meno constipati, d'una figura, o d'un'altra fa, che le stesse prime combinazioni, o Molecole diversa gravità in spezie, diversa figura, e diversa grandezza fra di loro posseggano; onde talvolta accader puote, che una Molecola col partirsi da lei, o con l'aggiungersi qualche altro minimo componente cresca, o scemi di peso, di figura, di quantità, il che ancora può succedere per cagione di qualche forza esterna, la quale, o gagliardamente percuotendo le Molecole le condensi, o in qualche modo le necessiti a rarefarsi; poiche (come dissi di sopra) elle non sono corpi semplici, ma composti; onde avvenga che tenacissimo sia il legame, e l'unione degli

atomi, che le compongono; contuttociò da una forza superiore a sì fatta tenacità posson elleno essere alterate, ed anco totalmente guaste, e disfatte.

Dalle quali cose fin'ora dette chiaramente si deduce, le stesse Molecole esser quelle, che immediatamente formano le materie, e che di esse materie sono i più prossimi componenti, di modo che tutta la diversità, che tra una materia, ed un'altra si trova, non d'altronde dependa, che dalla diversità delle Molecole di questa, e di quella, e per conseguenza non in altro i corpi liquidi da i solidi sien differenti, che nella composizione delle proprie Molecole, e spezialmente (siccome poc'anzi accennai) nella figura delle medesime: Imperocchè ella è cosa infallibile, che a volere, che i composti sien liquidi, fa di mestiere, che le loro Molecole sieno sferiche, o prossimamente rotonde, o vero dotate di qualche altra figura molto liscia, e senz'angoli, e finalmente formate in modo, che tra di loro non si possano intrigare; perchè senza tal condizione, sarebbe impossibile, che un corpo liquido si formasse, cioè un corpo, che, come ne insegnò Aristotile (benche egli per avventura altamente equivocando pigliasse l'umido in cambio del liquido) agevolmente a gli altrui termini, ma a i proprj malagevolmente s'adatti, che si poco resista all'esser diviso,

viso, e che ad ogni minimo, ed insensibile impulso, & ad ogni picciolissima inclinazione del piano, sopra del quale egli è posto prontamente s'agiti, e scorra.

Per l'altra parte alla composizione de' corpi solidi, è d'uopo, che concorrano le Molecole rozze, angolari, ed in tal modo, e figura constituite, che facilmente si possano vicendevolmente attaccare: giacchè senza questa tenacità delle parti non potrebbe il composto esser solido, cioè resistente ad esser rotto, e diviso: Dal che deriva eziandio, che secondo, che le stesse Molecole son di figura più o meno angolare, e scabrosa, e idonea ad incatenarsi, più o meno stretto si forma il legame, onde maggiore, o minor durezza ne sortisce il composto, e secondo che le medesime più, o meno s'avvicinano alla perfetta sfericità, più, o meno ancora lo stesso corpo ne risulta tenero, e liquido.

Le quali cose in tal guisa dichiarate intorno alla composizione de' corpi liquidi, e solidi, ritornando adesso al nostro proposito, cioè alla fusione de' metalli, e di molte altre materie solide, non sarà per avventura malagevole l'assegnare qualche verisimil cagione, essendoci ormai palese qual mutazione debba farsi nelle lor parti interne in così strano passaggio: conciossiecosachè, avendo io provato, esser necessario, che i corpi solidi sien

composti di Molecole rozze, ed angolari, ed i liquidi di sferiche, o prossimamente rotonde, fa di mestiere adunque, che nel passare un composto dal solido al liquido, le di lui Molecole di rozze, ed angolari diventin rotonde, o in qualche altra figura da questa non molto differente si mutino.

Perchè in quanto al dire [conforme molti Filosofi anno stimato] che non per altra cagione le materie si liquefaccino se non perchè il fuoco cacciandosi fra le commissure delle lor parti le sciolga, e le separi, e le tenga in continuo moto, a me pare un'espressissima vanità: atteso che quando non si faccia alcuna mutazion di figura nelle stesse parti, priemieramente egli è molto difficile a immaginarsi, come i corpicciuoli del fuoco le possano così bene sciogliere, e separare, essendogli ad operar ciò di non poco impedimento il forte legame, ond'elle scambievolmente stannosi incatenate, e più d'ogn'altra cosa la lor figura angolare, e oncinata, la quale fa, che lo stesso fuoco non le possa dividere totalmente, poichè subito, che una da un'altra resta sbrogliata è forza, che ella con altre, e con altre succassivamente ad intrigarsi ritorni.

Ma concesso anco in secondo luogo, che gl'ignicoli con la loro grandissima attività possano sciogliere tutte le parti, o Molecole d'un

d'un corpo solido, come potrann'eglino poi mantenerle così sciolte, e libere sì lungo tempo, quanto può durare a star liquido per forza del fuoco l'Oro, o qualche altra somigliante materia? E come potrannno gli stessi ignicoli impedire, che esse di nuovo non s'incatenino, se di continuo l'una sopra dell'altra si muove, e se le loro figure sono così atte ad intrigarsi scambievolmente?

Io non nego già, che gl'ignicoli col percuotere, e tenere in continuo moto le Molecole già disunite non dieno qualche aiuto nella liquefazione de' composti; anzi che stimo per avventura essere questa una condizione necessaria: dico bene asseverantemente, che se liquefacendosi un metallo non si variasse la figura delle sue parti, ma angolari, ed incurvate si mantenessero, non potrebbono mai giungere a quella forma di liquidezza, e di fusione, alla quale arrivano: imperocchè sieno pur esse quanto si vogliano disciolte, ed abbiano qualsisia incessante movimento, impressogli dagl'ignicoli, che non dimeno sarà sempre impossibile, che elle diventino così volubili, e pronte al moto, onde velocemente scorrano per tutti i versi dove ogni minima inclinazione del piano le richiama, e dove ogni insensibil forza le spinge, che si livellino esquisitamente ad una medesima altezza, e che si adattino, e si conformino perfetta-

mente à qualsivoglia figura del vaso, che le contiene.

E chi mai potrà immaginarsi, che i corpi, i quali di sì fatte proprietà son dotati, sien di figura angolare, oncinata, e scabrosa, conforme è necessario, che sieno le minime parti, o Molecole de' corpi solidi? Finalmente egli è d'uopo il confessare, che in liquefacendosi un solido le di lui Molecole passino da una figura ad un altra, cioè d'incurvate, e ritorte diventino sferiche, o prossimamente rotonde. Le quali cose proposte, io vò considerando, che in due modi cotal mutazion di figura nelle Molecole può seguire, cioè o col guastarsi, e dissiparsi le prime, ed altre di differente figura prodursene, ovvero col conservarsi illese le stesse prime Molecole variandosi solamente nella figura: In oltre io considero, che in qualsivoglia di questi due modi, che si produca la nuova figura di esse Molecole, egli è necessario, che ella non sia stabile, e permanente; ma di tal condizione, che alla partita degl'ignicoli ella tosto si vari, onde le medesime Molecole alla primiera figura novellamente ritornino: conciossiecosachè siccome nel liquefarsi una materia dura, debbono le sue Molecole acquistar la rotondità, così anco nel ritornare ad esser solida, e consistente fa di mestiere, che esse di nuovo si riduchino ad essere angolari, e ritorte:

Or

Or dunque, che nella fusione d'un solido si muti la figura delle sue Molecole nel primo modo sopraccennato, cioè che si guastino totalmente le prime, ed altre d'opportuna figura se ne producano, parmi del tutto inverisimile, perchè se ciò fosse, doverebbe in primo luogo mutarsi eziandio la forma dello stesso composto, onde l'Oro (per esempio) liquefacendosi cesserebbe d'essere Oro, l'Argento d'essere Argento, e così dell'altre materie discorrendo; imperciocchè, avendo io di sopra provato, le Molecole essere i più prossimi componenti de' corpi, ed esser quelle, che nella propria spezie tutti i composti determinano, quando elleno si guastassero, si dovrebbe guastare ancora la forma del medesimo composto, onde egli doverebbe far passaggio da una spezie ad un'altra.

Ed oltre a ciò, chi non vede, che dissolvendosi le stesse Molecole, si verrebbe a risolvere il composto fino alla prima materia, cioè fino a i minimi, ed indivisibili corpicciuoli? E chi non sà, che risolvendosi il composto fino alla prima materia, egli dovereb-be perder la forma, che egli possedeva?

Ma in secondo luogo per un'altra ragione ancora parmi il suddetto disfacimento delle Molecole inverisimile, cioè perchè nel raffreddare, e rassodare il corpo liquefatto, dovendo elleno di nuovo cangiar figura, bisogne-

sognerebbe dire, che le seconde ancora nello stesso modo si corrompessero, e si generasse un'altra terza sorte di Molecole, di figura a quella delle prime similissima: operazioni al mio credere, che sono impossibili a immaginarsi, non che ad intendersi, e ad esser giudicate per vere. Non si può dunque negare, che quella mutazion di figura nelle Molecole de' solidi, la quale dissi esser necessaria nella lor liquefazione, non si può, dico, negare, che ella non segua nel secondo modo, sopra mentovato, cioè, che si mantengano le stesse Molecole, e solamente per opera degl'ignicoli si mutino di figura: Supposto tanto più degno d'esser per vero ricevuto, quanto che egli è fondato sovra una semplice, ed intelligibile operazione della natura, e che per niuna ragione può dimostrarsi impossibile, essendo certo, che le Molecole per essere anch'elleno corpi composti a qualsivoglia alterazione soggiaciono,

Ed ecco finalmente messo verisimilmente in chiaro, qual lavoro faccian gl'ignicoli nel render liquido un corpo, che per sua natura solido si starebbe; attesochè non altro operano con la lor forza, ed attività, che col cacciarsi anco nelle più anguste commessure delle Molecole necessitarle a variarsi di figura, ed a perder gli angoli, e gli oncini, e ad acquistare almeno prossimamente qualche rotondità.

Ma

Ma qui forse mi dirà qualcheduno di quei Filosofi, che sono avvezzi a penetrare con la lor mente le più occulte operazioni della natura, e quale è il modo per appunto, di che si servono gli ignicoli in così fatto lavorio, e qual figura è propriamente quella delle Molecole de' corpi solidi, idonei alla liquefazione, onde ella per virtù de' medesimi corpicciuoli del fuoco tosto si vari, riducendosi alla rotondità, e qual rotondità è ella questa, che nel partirsi gl'ignicoli sì facilmente svanisca?

Non v'à dubbio alcuno, Sig. Francesco, che il potere in questo, ed in qualunque altro naturale effetto rintracciare più minutamente tutto il magistero della natura, fino a conoscere le di lei più recondite operazioni non sia da desiderarsi da tutti gli Vomini, ed in particolare da quegli, che in somiglianti speculazioni continuamente affaticansi: Egli è ben anco vero, che quanto cotal cognizione merita d'esser bramata da tutti, altrettanto (credo io) è malagevole ad acquistarsi, e del tutto altresì per avventura impossibile: imperocchè son tanti, e così vari i mezzi, che dalla natura possono essere adoperati che gran fortuna è l'abbattersi in quello appunto, del quale ella si serve in qualche suo lavoro particolare, essendo massime ciascun di essi a i nostri sensi affatto nascosto, e non po-

potendo il noſtro intelletto

Ove chiave di ſenſo non diſſerra.

così altamente internarſi.

Io per me dunque confeſſo liberamente, che non mi da l'animo di dimoſtrare qual figura per appunto abbian le Molecole di ciaſcun ſolido, atto alla liquefazione, ed in qual modo elle divengan così volubili per opera degl'ignicoli, ed in verità in queſto propoſito poſſo dire,

Che peſo è queſto non dalle mie braccia.

Ne opra da pulir con la mia lima.

Mi ſerve d'aver provato ragionevolmente qual mutazion debba farſi nelle parti delle materie, acciocchè ſi riducano ad eſſer liquide, del reſtante mi ſento affatto inabile a giudicarne. Ma non è per queſto, ch'io non voglia far ſapere a V. S. un certo mio capriccio, che forſe con qualche apparenza di veriſimile potrebbe adattarſi a cotale operazione degli ignicoli, col dichiararmi però di venderglielo per tale, quale egli è, cioè per un ſemplice mio penſiero, e per avventura dalla verità lontaniſſimo.

Io mi vo immaginando, che le Molecole componenti de' metalli, e degli altri corpi, che ſi poſſono ſtruggere, ſieno tanti piccoliſſimi cilindretti, ma variamente incurvati, e ritorti, i quali, mentre ſtiano in tal conſtituzione vicendevolmente intrigandoſi facciano

ciano il corpo solido, e duro, ma allora, che posti al fuoco un gran numero d'ignicoli s'insinuano nella loro interna sostanza, ed in particolare in quella parte, dove sono incurvati venghano essi ad addirizzarsi, ed a perdere l'incurvatura; onde in virtù di così fatta rotondità possano scorrer benissimo per ogni verso, ed il corpo divenga liquido, nel quale stato si mantengano a viva forza fino a che sieno pienissimi, e (per così dire) pinzi di corpi ignei, ma scappandosene questi nel raffreddarsi, subito gli stessi cilindretti ritornino alla propria, e natural figura oncinata, e ritorta, ed il composto rassodi: Nè cotal concetto mi sembra essere tanto lungi dalla ragione, che in modo alcuno non si possa abbracciare almeno per verisimile, non solo perchè cō questo si spiegano facilmēte quelle mutazioni di figura, che nelle Molecole de' corpi solidi nell'atto del fondersi, e nel raffreddare si ricercano, ma anco perchè egli è favorito non poco dall'esperienza: Imperocchè siccome ingegnosissimamente esperimentarono quei valentuomini nella reale Accademia del Cimēto, e ne' saggi delle loro naturali esperiēze prima di tutti ci anno insegnato, se una verga, o un Cilindro di stagno, di vetro, o di qualsivoglia altra materia, benchè durissima piegato a guisa di staffa si riscalderà, massime in quella parte, nella quale la piegatura con-

siste,

ſiſte, egli a poco a poco ſi verrà a dilatare, e ad eſſer meno, e meno incurvato, ſecondo il maggiore, e maggior grado del Caldo comunicatogli; Sicchè dunque (dico io) quando più, e più a propozione gli s'augumentaſſe il calore, egli dovrebbe alla fine, ſe qualche altro accidente non l'impediſſe, addirizzarſi del tutto, il che forſe ſuccede ne' Cilindretti de' corpi ſolidi nell'atto del liquefarſi, e ſiccome la ſuddetta ſtaffa in raffreddandoſi alla primiera piegatura ritorna, così anco ſi può dire, che gli ſteſſi Cilindretti reſtando ſenza gl'ignicoli, di nuovo tornino ad incurvarſi; Ma potrebbe per avventura qualchedūno ſtimar falſo queſto mio concetto dallo oſſervare, che ſe bene ſia vero, che le ſuddette verghe, o Cilindri per opera del fuoco ſi dilatino ſenſibilmente, ed accreſcan l'angolo della loro curvatura, nulladimeno è impoſſibile, che e' ſi addirizzino affatto, ancorchè grandiſſimo ſia il calore; ma in queſta vece più toſto ſi liquefanno, o ſi abbruciano; onde il medeſimo ſi potrebbe argomentare de' Cilindretti componenti degli ſteſſi ſolidi, ed inferirne, che anch'eſſi giammai perfettamente non ſi addirizzino, come in cotal ſuppoſto fa di meſtiere; ma a ciò ſi riſponde, che ſe le materie compoſte foſſero di così gran contumacia, e tenacità, che ſenza fonderſi, o abbruciarſi poteſſero ricevere un ſommo

gra-

grado di calore, esse ancora piegate nella mentovata maniera s'addirizzerebbono, la qual cosa forse si verifica ne piccioli cilindretti, ond'elleno son formate, perchè la lor durezza, o per dir meglio, la tenacità degli atomi, che gli compongono arriva à tal segno, che son capaci di ricevere un intensissimo caldo senza rompersi, o dissiparsi.

S'arroge anco a ciò, che la lor somma picciolezza di non poco aiuto a questo effetto gli serve, non solo perchè più facilmente si possono addirizzare i piccioli cilindretti, che i grandi: ma anco perchè essendo certissimo, come geometricamente fu dimostrato, che quanto minori sono i cilindretti, anzi tutti i corpi di qualsivoglia figura, tanto à proporzione è maggiore l'esterna lor superficie, da ciò ne deriva, che maggior numero d'ignicoli a proporzione nello istesso tempo si possa insinuare ne piccoli cilindretti, ond'essi maggior forza vengano a ricevere, ed in conseguenza ad addirizarsi più presto.

Questo è quanto ò saputo di verisimile immaginare, intorno a simigliante materia; anzi che se con questo semplice mio concetto io volessi di vantaggio inoltrarmi potrei dire, che non per altra cagione non tutti i corpi sono abili a liquefarsi, ma in quello scambio, o si abbruciano, come fanno i legni,

o si

o si calcinano come le pietre, se non perchè le loro Molecole di sì fatta figura cilindrica non son dotate; onde gl'ignicoli non possono produrre'lo stesso effetto di farle diventare prossimamente rotonde, o se pure alcune tali divengono, per non esser di quella gravità, che si ricerca a superare la forza fatta loro dagli ignicoli, insieme con essi via se ne volano, rimanendo solamente le parti più gravi, e di figura angolare, quale forse è la cenere, e la calcina medesima. E con lo stesso supposto ancora potrei render la ragione di quell'altro maraviglioso effetto nel quale s'osserva, che il Piombo, ed altri Metalli ancora liquefatti, e posti ad un fuoco gagliardissimo di riverbero, in quel modo, che si costuma, e che io per brevitade tralascio, come al mio proposito non attenente, si riducono in forma di minutissima rena, la quale volgarmente si chiama litargirio: ciò non per altra cagione (al mio credere) se non perchè dalla forza del gran numero degl'ignicoli penetrati per opera di quel gagliardissimo fuoco in ciascheduno di quei piccioli cilindretti, è finalmente superato il forte vincolo degli atomi, che gli compongono, onde i medesimi cilindretti venendosi a rompere, ed a squarciare perdono la rotondità, ed alla forma di polvere si riducono.

Anzi che s'io non temessi d'acquistar nome

me di troppo ardito mi servirei di questa mia medesima considerazione a spiegare la tempera de' metalli, cioè a rintracciar la cagione, onde avvenga, che l'Acciaio, il ferro, e molt'altri corpi dallo esser'eglino prima infocati, e così immersi nell'acqua, o in altro liquore divengano tanto più duri, e resistenti di quel che sieno naturalmente, che più tosto di piegarsi, o di mutar figura a guisa di fragil vetro si spezzino: conciosiecosachè coerentemente al verisimil supposto già mentovato, dir potrei, ciò accadere, perchè i cilindretti di quei metalli, essendosi già nel fuoco alquanto dilatati, ma non per anco addirizzati affatto, nel sopravvegnente Freddo dell'acqua non possano al natural piegamento ritornare, poichè gl'ignicoli, che dentro di loro penetrarono non possono fuori uscirsene, perlochè essendo in cotale apertura tenuti a viva forza da' medesimi ignicoli, vengono perciò ad esser più duri, ed incorrentiti (per così dire) in quella guisa, che un cerchio di castagno, di ferro, o di qualche altra materia da cerchiar botti, quando sia tenuto con violenza fuori della sua solita incurvatura, più contumace, e meno trattabile ne diviene.

Da cotale stato violento de' Cilindretti deriva (al creder mio) ne' metalli temperati la lor rarefazione, e la minor gravità in spe-

zie ingegnosissimamente insegnataci dal dottissimo Sig. Geminiano Montanari nelle sue fisiche speculazioni, attesochè essendo maggiore l'apertura di ciaschedun Cilindretto dello stesso metallo temperato, fa di mestiere, che egli ricresca in mole, ed in conseguenza, che scemi nella specifica gravità. Dalla stessa cagione depende eziandio la maggior durezza del corpo, non solo perchè (come di sopra si è detto) le di lui Molecole, cioè i Cilindretti diventano più contumaci, e più resistenti alla piegatura, la quale forse è in parte necessaria a voler, che il composto sia trattabile, ma anco perchè gli stessi Cilindretti, in virtù della tempra, restarono più fortemente collegati: imperciocchè, se bene per essersi eglino non poco allontanati dalla natural piegatura, si venne a disfare, o per lo meno a strigare alquanto la loro scambievole catena, nulladimeno nell'atto del dilatarsi l'uno all'altro lateralmente a guisa di molla faceva forza, ed in questa medesima violẽza per il freddo sopravvegniente restarono: E da questo nasce per avventura la crudezza, e la fragilità del metallo, giacchè stando le di lui Molecole in sì fatta scãbievole violenza non ogni mediocre forza a smuoverle è bastante, ma quando alcune di loro vengano smosse, facilmente si disuniscono affatto dall'altre, perchè essendo poco incurvate,

diffi-

difficil cosa è, che elle tornino ad intrigarsi.

Non è dunque maraviglia, che l'Acciaio temperato divenga fragile, ed in modo alcuno non sia pieghevole: imperocchè son talmente le sue parti constituite, che l'una sopra dell'altra scorrer non può, e quando dal violento contatto vien rimossa da qualche forza, ella tosto totalmente dall'altre si separa; e da questo si può conoscere per qual cagione buttandosi l'Acciaio troppo bollente nell'acqua, egli s'indurisca gagliardamente sì, ma acquisti una soverchia fragilità, potendo ciò derivare dall'esser rimasti i Cilindretti troppo aperti, e dilatati; onde in tal caso, sforzandosi eglino con gran violenza lateralmente, il composto molto duro divenga, e per sì fatta dilatazione essendo scemata la piegatura, sieno i medesimi Cilindretti più pronti a separarsi l'uno dall'altro; dal che dependa la gran fragilità dell'acciaio per le ragioni addotte poc'anzi.

Potrei anco adesso con questo medesimo mio pensiero passare a favellare delle tempre del Vetro, ed inoltrarmi di vantaggio a render la ragione di quel mirabile effetto, che segue nelle gocciole di detto vetro temperato, ormai famose per tutta l'Europa, le quali nell'esser rotte in qualche luogo tutte si stritolano: ma mi ritiene dal far ciò l'aver letto, e veduto le tante esperienze fatte da

V.S. e le ingegniosissime speculazioni, che intorno a questa materia a gli anni addietro publicarono con le stampe due dottissimi Filosofi de' nostri tempi, cioè il Sig. Canonico Donato Rossetti, ed il Sig. Geminiano Montanari, il primo mio amatissimo padrone, ed amico, altre volte mentovato, ed ambedue con strettissima familiarità congiunti a V.S. e l'aver visto quella dotta, eloquente, ed erudita Lettera scritta dal Sig. Alessandro Marchetti al Serenifs. Gran Duca FERDINANDO Secondo di gloriosa memoria, nella quale (come pure è noto anco a lei, che in mia presenza così altamente la commendò) questo sublime ingegno per comando di quell'Altezza Serenissima spiegò il suo parere intorno a simile effetto, la qual Lettera benchè da esso non sia stata per ancora data alle Stampe per esser cosa molto piccola, non è però, che in occasione di dar fuori altre sue opere egli non sia in breve per publicare anco questa: Ma intorno a simil materia ò favellato a bastanza. Facendo dunque passaggio ad un'altro effetto non sarà in tutto disdicevole, che io mi trattenga alquanto nel considerare quell'ammirabile operazione del fuoco, onde egli col semplice toccar la polvere d'archibuso fà che ella subito levi la fiamma con tanta velocità dissipandosi, che quando ella sia in qualche luogo racchiusa ella impetuo-

sa-

ſamente s'apra la ſtrada rompendo tutto ciò, che trova d'impedimento, e con tremendo muggito lungi ſcagliando i maſſi interi di pietra, e le peſanti palle di ferro, e di piombo: Ed avvengachè l'intera cognizion di tale effetto, con tutto che ſembri maraviglioſo, e ſtupendo, non ſi eſtenda più oltre, che alla notizia del ſemplice abbruciamento d'un legno, o di qualche altra combuſtibil materia, fà però di meſtiere del medeſimo abbruciamento in generale aſſegnar la cagione.

Fino ſul bel principio del Mondo il Sovrano, ed Eterno Maeſtro, ed Artefice dell'Vniverſo, creò il Sole, e le Stelle fiſſe, ed in queſte, come in proprio luogo, e reſidenza della luce, e del fuoco egli fece conſerva, e teſoro, e perchè la medeſima luce fu da lui determinata a dare ſpirito, e vita a gli animali, all'erbe, alle piante, anzi pure al Mondo tutto, e ad eſſer quella, per mezzo della quale poteſſe l'Vomo vedere, ed ammirare inſieme le maraviglioſe fatture del Creatore; perciò quel ſapientiſſimo Architetto, perchè ella foſſe idonea a muoverſi, ed a penetrare in ogni luogo, benchè recondito, come facea di meſtiere, la formò di minutiſſimi, ed inviſibili corpicciuoli liſci, e rotondi, i quali dal Sole, e dalle Stelle fiſſe inceſſantemente vibrati liberi ne ſcorreſſero d'ogni intorno, finacchè di nuovo al primo origine ritornando

il Sole, e le medesime Stelle della lor perdita reintegrassero. Così fatti adunque sferici, e sottilissimi corpicciuoli nel nostro basso Mondo giungendo, ed incontrandosi nelle materie composte, altri di essi si riflettono, e via sen volano, altri con la loro inescogitabile sottigliezza, e velocità per quelle penetrano, e passano liberamente, ed altri alla fine nelle medesime insinuatisi quivi racchiusi, ed imprigionati rimangono, altri per poco, ed altri per lungo tempo, secondo la maggiore, o la minor forza, che all'energia del lor moto s'oppone: Imperocchè può talvolta accadere, che i medesimi ignicoli avendo superata l'esteriore superficie di qualche corpo, ed alquanto essendosi internati nella dilui sostanza, non possan più oltre seguitare il lor moto, impediti da una maggior resistenza, o veramente, che mancandogli (come avvertì nella lettera sopraddetta il medesimo Sig. Marchetti) il successivo, e continuo effluvio di nuovi ignicoli, dalle percosse de' quali ricevettero la forza per penetrarvi, sebbene eglino stessi per quanto possono tentano continuamente d'aprirsi l'adito per uscirsene, contuttociò abbandonati dalle percosse degli altri ignicoli, che gli sospinsero, quivi inceppati ne restino; onde in tal guisa forse per le sopravvegniēti tenebre della notte nelle piante, e nell'erbe rimane impri-

gionata la luce, ne' sassi della Fornace s'imprigionano gl'ignicoli, e la tanto nominata pietra di bologna esposta alla luce resta degli stessi corpicciuoli impregnata. Ella è dunque cosa certissima, che quasi in tutte le materiali sostanze i corpi lucidi imprigionati ritrovansi; egli è ben vero, che non tutte egual numero ne posseggono, ma più, o meno secondo, che la contestura, e la composizione delle lor parti è più, o meno disposta a servire di carcere a' medesimi ignicoli, e secondo eziandio, che le stesse materie alle incursioni di essi più, o meno furono esposte.

Vi sono alcuni animali, che nella lor sostanza gran quantità ne ritengono, e ciò ne' Gatti, e ne' Cani è cosa manifestissima: imperciocchè in una stanza del tutto tenebrosa fregando a questi il pelo al contrario, e massime su le vertebre della spina, si sentono molti scoppietti, ed insieme si vedono scappar fuori delle commissure de' peli gran copia di faville di fuoco: ed avvengachè non in tutti i Cani, ne in tutti i Gatti mi sia riuscito il sopraddetto effetto, nella maggior parte al certo e' succede: Dicono che ciò accada anco ne' Leoni, ed io non ò repugnanza a crederlo. Vi sono poi alcuni altri animali, che col risplendere continuamente danno più chiaro segno di possedere in se gran copia di luce; di questa natura sono quei bruci,

che sovente si veggono di notte negli argini delle fosse, i quali un vivissimo lume tramandano, ed altri ve n'à, che in qualche parte determinata del corpo loro della stessa luce fanno conserva, e da essa incessantemente la vibrano, e ciò non per altra cagione, al mio credere, se non perchè in quella parte e' posseggono qualche istrumento, col quale possono separare i minimi corpicciuoli della luce, che sono mescolati con le materie, ond'essi si cibano, in quella guisa, che il fegato nel nostro corpo è istrumento, che separa la bile da gli altri umori, le glandule salivali separano la sciliva, il Pancreas l'umor pancreatico, e così d'altre nostre viscere discorrendo, che alla separazione di diversi umori son destinate: di questa sorta d'animali sono le lucciole che risplendono vivamente nel ventre, ed ispezialmente molti di quegli, che vedon lume di notte, i quali col vibrar prima da gli occhi proprj la luce vengono ad illuminare gli oggetti tenebrosi, onde poi possono facilmente vedergli, ed avrei ancora asserito ciò di tutti in generale, s'io non sapessi esservene alcuni, i quali anno gli stromenti della vista in tàl guisa formati, che anco quel debole, e piccol barlume di luce, che in tempo di notte nell'aria ritrovasi, parte del quale vi fu lasciato dal giorno scorso, e parte da' Pianeti, e dalle Stelle fisse incessantemente

te

te è ripercosso, e vibrato, il quale dalla vista degli altri animali, per essere così minimo, dalle tenebre non si distingue, è potente a far impressione, ed a produrre in essi la vista; e pel contrario il fulgido chiaror del giorno gli confonde, e gli abbaglia, conforme a noi fa il Sole, se con occhi fissi il miriamo. Tanta compiacenza, e diletto dalla varietà delle cose l'Alma Natura riceve.

Ed è certissimo, che il durare a risplendere di luce propria, cioè a dire il risplendere nelle tenebre, è proprietà de' soli animali, o per lo meno de' corpi animati, e non già delle pietre, de' Sali, o di altre simili materie: imperciocchè quegli, e non questi possono con l'alimento successivamente reintegrarsi di quella luce, che nel risplendere vanno sempre perdendo: per la qual cosa io non mi sento inclinato a credere quello, che molti riferiscono, cioè, che le gioie dette Carbonchi, come tante fiammelle risplendano nelle tenebre continuamente: credo bene, che esse ancora, come fanno i Diamanti, reflettano ogni pochissima luce, che in esse percuota; ma che in un luogo, dove luce alcuna non si ritrovi, elle apparistcano luminose, questo è quello, ch'io non intendo: Egli può bene essere, che a guisa della pietra di Bologna, già mentovata, essendo elleno state poste avanti in qualche luogo assai luminoso si sie-

si sieno impregnate di quella luce, e che poi messe allo scuro risplendano fino a tanto, che della stessa luce rimangan prive: molte poi sono le materie che in se stesse racchiudono gran copia di luce, e di fuoco, ed ispezzialmente quasi tutti i sali, e bitumi, e fra questi il Salnitro, il Zolfo, de' quali è composta la polvere d'archibuso, il sale ammoniaco, ed altri simili, e molti liquori eziandio, come l'olio, e l'acquarzente, e non pochi altri estratti, e quintessenze. Egli è ben vero, che mentre i medesimi ignicoli in queste materie si mantengano racchiusi, e privi di movimento essi giammai partorir non possono quegli effetti, che dal fuoco, e dalla luce sogliono procedere; ma allora, che per qualchè accidente alla natia libertade ritornino, tosto si fanno conoscere per vero fuoco, e legittimo: Così appunto gl'ignicoli, ritenuti negli anfratti, e nelle porosità d'un sasso calcinato non prima ci si fanno sentire, che si ponga il sasso nell'acqua, dove eglino, e per la maggior propensione di muoversi, dependente dalla maggior gravità dell'acqua, e per esser loro dalla medesima acqua aperti i meati (conforme il famosissimo Galileo ci insegnò) liberamente ne scappino; così ancora il fuoco, racchiuso a viva forza in una pietra, o in un pezzo d'acciaio non ci apparisce al senso, finoacchè con la loro gagliarda

soffre-

soffregagione apertagli la strada egli fuori in volanti faville sen'esca. E che altro mai è egli quel calor *virtuale, o in potenza*, nelle Scuole de' Signori Peripatetici tanto celebrato, se non il fuoco stesso, ma posto in quiete, e tenacemente dentro alle materie racchiuso, il quale una volta per qualche alterazzione, o disfacimento delle medesime a sprigionarsi ritorni?

Or fra gli altri strumenti, che la natura per restituire la libertade a gl'ignicoli suole adoperare, uno più di tutti pronto, e spedito è il fuoco medesimo; posciachè questo penetrando per di fuori nell'interna midolla de' corpi, le loro particelle divide, e commuove, onde i minimi ignei, che da sì fatti lacci stavansi incatenati resi liberi, e sciolti velocemente se n'escono. In cotal guisa adunque segue l'abbruciamento delle materie per opera del fuoco, ne punto diversamente la polvere d'Archibuso al semplice contatto di quello in furibonda fiamma convertesi: conciossiecosachè essendo ella un corpo ripieno di molti ignicoli, fa di mestiere, che all'arrivo del fuoco esterno, il quale nelle più anguste commessure insinuandosi tutte le di lui parti discioglie, e separa, fa di mestiere (dico) che si risolva in fiamma, cioè, che i medesimi ignicoli via se ne volino rapidamente.

Nè

Nè maraviglia alcuna deve apportarci, se come disse il nostro divin Poeta,

Poca favilla gran fiamma seconda;

imperciocchè ogni minima scintilla di fuoco cominciando a risolvere le parti d'un ben picciol granello della sopraccennata polvere è cagione, che si scarcerano alcuni ignicoli, i quali movendosi con incredibile, e quasi dissi momentanea velocità in altri granelli successivamente s'incontrano, e nello stesso modo gli convertono in fuoco, il quale similmente nell'altra polvere percuotendo, e dissipandola, vien così a farsi il totale abbruciamento di essa; ed avvengachè talvolta apparisca, che una grandissima quantità nello stesso tempo s'accenda, non è per questo, che il suo abbruciamento non sia successivo, procedendo ciò dal velocissimo moto degl'ignicoli, il quale di gran lunga supera la celerità, con la quale opera nostro senso. Ed in quanto alla grandissima forza della medesima polvere nel pigliar fuoco quand'ella sia in qualche luogo racchiusa, depende ella dall'inescogitabile velocità degl'ignicoli, i quali è per il principio innato di stare in continuo moto, e per l'estrusione eziandio, che essi ricevono dall'aria molto più grave di loro, tutti insieme facendo violenza qualsisia gagliardo impedimento arrivano a superare: Nè di cotale effetto punto mi maraviglio, mentre considero la

ro la

ro la gran moltitudine degl'ignicoli, che uniscono le lor forze, essendomi noto quanto possano operare più forze insieme unite, contuttochè ciascheduna di loro separata dall'altre sia piccolissima, ed insensibile, nel qual proposito mi sovviene quel bello esempio dal nostro famosissimo Galileo in somigliante occasione apportatoci, ed è, che un gravissimo peso, il quale a gran fatica possa essere alzato da due robusti facchini, se si farà pendere da un grosso canapo in modo, che tocchi terra, sarà poi con grandissima facilità alzato da molti minimi corpicelli d'acqua, i quali, o per la soverchia umidità dell'aria, o per essere lo stesso canapo stato bagnato, s'insinuino dentro alle fibre del canapo medesimo; posciachè questi facendolo divenir più grosso, son cagione, che egli s'accorcia, e s'incorrentisce: E adesso ci si fa manifesto, onde avvenga, che la suddetta polvere nell'atto dello abbruciare faccia sì grande scoppio; ciò non derivando da altro, che dallo improvviso, ed impetuoso movimento dell'aria, che la circonda impressogli dalla moltitudine degl'ignicoli, i quali con grandissima velocità la percuotono, e squarciano, onde urtando la medesima successivamente altra, ed altra aria, quel grande strepito si produce, e propaga; onde Lucrezio in somigliante proposito;

Nè

Nè mirabile è ciò ; poiche sovente
Piccola vescichetta in simil guisa
Suole in aria produr piena di spirto
D'improvviso squarciata alto rimbombo.

Convincente prova di quanto io dico è, che insieme con lo scoppio si sente il vento più, o meno gagliardo, secondo, che maggiore, o minore è lo scoppio, e la vicinanza del luogo, donde egli si parte, ed io pure chiarissimamẽte lo conobbi a gli anni addietro ritrovandomi in Pisa in una Casa lung'Arno vicino alla Fortezza, nel qual luogo una mattina allo sparar delle Artiglierie della medesima Fortezza, non solamente si stracciarono i fogli dell'impannate, e si roppero alcuni vetri, ma ancora fortemente si scosero, e tremarono le muraglie della Casa: Ma molto più sensatamente l'esperimentarono alcuui miei Amici in Livorno nell'anno 1652., i quali stando sul Mulino a vento per vedere il combattimento delle navi Inglesi con l'Olandesi, che in quel tempo seguiva lontano da Livorno una volata di Cannone, quando il Vascello ammiraglio Inglese volò per aria per aver preso fuoco la S. Barbera, convenne à tutti cadere a terra per l'impeto grande dell'aria, che all'improvviso urtò in quella parte.

Questo rimbombo, ed impeto dell'aria con tal legge succede, che quanto in più angusto luogo la detta polvere sia rinchiusa, e

ristret-

ristretta, tanto più egli sia forte, e gagliardo; onde quella polvere, che pigliando fuoco nell'aria aperta farebbe pochissimo rumore, messa poi in un Mastio col suo zaffo ben ben calcato un grandissimo strepito partorisce: Del che pure è facil cosa il rinvenir la cagione; imperciocchè in tal caso s'augumenta il vigore a gl'ignicoli per due ragioni, prima perchè essendo eglino in piccol luogo racchiusi vengon così ad unir maggiormente la propria energia di muoversi, ed in conseguenza con maggior impeto scarcerati che sono squarciano l'aria; La seconda ragione si è, perchè quel medesimo impedimento è cagione, che gl'ignicoli si partano tutti insieme, e non altri prima, ed altri dopo; posciachè quegli, i quali prima de gli altri si scarcerarono, e che nell'aria aperta sarebbono tosto fuggiti, in questo caso per non aver tanta forza da superare l'ostacolo, si trattengono, ed in quel mentre si disciolgono ancora gli altri, e facendo violenza tutti insieme con più gagliardo, ed improviso impulso superano l'impedimento, e l'aria percuotono; E questa forse è la cagione, per la quale negli Archibusi, ed in tutte le sorti di Bombarde, acciocchè la palla con maggior impeto sia scagliata, con stoppa, o con altra simil materia la caricatura fortemente si calca; E queste medesime ancora giudicherei, che fossero

le

le cagioni, onde quelle sorti di polveri, che tonanti, o fulminanti si chiamano, d'una delle quali V. S. nel suo vltimo erudititissimo Libro dell'Esperienze Naturali ci à insegnato la composizione, scoppiano con tanto maggior impeto, che non è quello della ordinaria polvere d'archibuso; stimerei, dico, che questo procedesse dallo scapparsene gl'ignicoli tutti insieme nello stesso tempo, e dall esser eglino nelle di loro particelle più tenacemente legati, della qualcosa argumento assai concludente parmi il differente modo di dar fuoco all'una, ed all'altra: Conciossiachè dove la polvere ordinaria si accende, e scoppia per una sola favilla, che arrivi à toccarla, le tonanti poi anno bisogno d'esser poste in qualche metallo sopra i carboni accesi, ovvero sopra la fiamma, dove mutando a poco a poco il colore, ed alcune ancora del tutto liquefacendosi dopo qualche tempo considerabile finalmente in un grande scoppio prorompano; segno evidente, che in queste polveri, avanti che gl'ignicoli si sprigionino, si fà una stravagante alterazione delle lor parti, non per altro al mio credere, se non perchè i medesimi erano in quelle tenacemente legati.

Nè deve esser passato senza avvertirsi quel tanto, che V. S. intorno alla suddetta sua polvere mi fe osservare, cioè, che dopo essersi ella per opera del fuoco ridotta a foggia

quasi

quasi di liquido, forma da per tutto nell'esterna sua superficie una pelle, o crosta (che vogliam dire) continuata, ed a guisa d'un cuoio forte, e tenace, la quale allora, che dalla forza del fuoco è squarciata in quel tempo medesimo succede l'impeto, e'l tuono. Or chi non vede, che un sì fatto strepito, ed una sì gran forza di queste polveri tanto maggiore di quella della semplice polvere d'Archibuso depende dal più gagliardo, ed improvviso impulso dall'aria ricevuto, come di sopra ò detto; essendo che quando le polveri tonanti scoppiano nell'aria aperta, e per la contestura più tenace delle lor parti, e per quella viscosa, e forte crosta, che sopra di esse producesi anno le medesime prerogative, e condizzioni, che à la semplice polvere quando ella s'accende racchiusa in un'angustissimo luogo, e fortemente calcata. Nè voglio tralasciare il dire, che quando le suddette polveri si mettono a struggere sopra a qualche ferro, o altra cosa, che per la sottigliezza, o per qualche altra cagione poco resista, ovvero quando sia grande la quantità delle stesse polveri, elle sfondano per all'ingiù, squarciando la materia loro sottoposta: Ma non segue questo perchè esse di lor natura faccian forza verso la terra; ma perchè scoppiando, e facendo impeto in sfera, che vale a dire per ogni parte egualmente, o pure per venire più a' partico-

ticolari, fcarcerandofi gl'ignicoli, che in effe erano imprigionati, da per tutto egual numero fe ne diffonde con urtare, e fcacciar l'aria, che fi fa loro incontro : onde quegli, che fanno impeto all'ingiù trovando la materia fopraddetta di non poca refiftenza la rompono, e paffano per di fotto ; dal che apparifce qualche volta, che tutta la polvere abbia fatto forza verfo la terra.

E quefto modo d'efercitare la forza per ogni parte ftimo io, che fi verifichi anco nella femplice polvere d'Archibufo : Dimanierachè quando qualchè volta s'offerva, che accendendofi ella in un luogo d'ogni intorno chiufo, e tappato il fuoco fcappa, e fa impeto verfo una parte determinata, ciò non deriva dallo aver ella fatto forza fpontaneamente per quella parte, ma dallo aver trovata più facilmente fuperabile la refiftenza in quel luogo, che altrove i minimi componenti del fuoco, che da effa fi fcarcerano, e così, per efempio, nell'Archibufo tutto l'impeto apparifce farfi verfo la bocca, ma quando ella fi calcaffe tanto fortemente di fopra, che la refiftenza di quefta calcatura vantaggiaffe quella dell'altre parti collaterali, allora in vece d'ufcire il fuoco fuori della bocca dello Archibufo, egli fenza alcun dubbio fquarcerebbe la canna, ed altrove s'aprirebbe l'adito per ifcapparfene

della

della qual cosa manifesto contrassegno si deduce dalla forza grande, che nell'atto del pigliar fuoco, si sente nel calcio dello stesso Archibuso, per la quale egli quando non trova impedimento per uno spazio considerabile addietro ritorna, il che universalmente in qualunque sorte di Bombarde succede: Ma che la forza di queste polveri nello accendersi, d'ogni intorno egualmente si spanda, parmi, che convincentemente lo dimostri quel che s'osserva ne' razzi: imperciocchè a questi si dà fuoco da una delle basi, cioè, come suol dirsi, alla coda, ed in qualsivoglia posto e' si ritrovino, contuttochè dalla stessa coda continuamente esca il fuoco, nulladimeno si muovono rapidamente con l'altra base innanzi: segno evidente, che il fuoco, il quale successivamente si sprigiona dalla polvere, racchiusa nella cavità del razzo, facendo forza per ogni verso, perchè dalla base addimandata la coda e' ritrova libero l'esito, egli da questa parte scappa fuori senza violenza veruna; ma perchè egli per il contrario dall'altra base opposta trova resistenza, non vi essendo apertura alcuna, perciò egli esercitando anco per quella parte la sua energia, urta internamente lo stesso razzo, il che poi viene ad esser cagione, che egli per quel verso con somma velocità scorra, e s'indirizzi.

In somma non v'à dubbio, che qualunque

forte di fuoco, in qualsivoglia modo egli s'accenda, sempre d'ogni intorno egualmente fa impeto, e ciò (al mio credere) perchè tale è la natura de' minimi suoi componenti, i quali non potendo giammai se non per violenza starsene privi di moto, scorrono da per tutto, e procurano di muoversi per la strada più breve, non obbligati a legge alcuna di leggierezza, o di gravità, la qual cosa far non potrebbono se scarcerati, che sono non si movessero in sfera. E adesso parmi, che dalle cose poco avanti accennate dedur si possa una verissima proposizione intorno alle accensioni di queste sorti di fuochi, la quale è, che a volere, che essi esercitino la loro forza, e partorischino un'impeto considerabile inverso qualche parte determinata, fa di mestiere, che in quella tal parte il fuoco ▬ trovi qualche gagliarda resistenza, cioè a dire qualche incontro, che impedisca il suo moto, e resista alla sua velocità, perchè altrimenti quando egli in quella parte trovasse libero l'esito, ò veramente incontrasse qualche resistenza tanto debole, che cō ogni minima forza superar si potesse, in tal caso sfumerebbe senza impulso, e senza strepito alcuno; così appunto (per servirmi dell'esempio poco innanzi apportato) tutta la forza, che il fuoco esercita nel razzo acceso, si fa inverso quella parte, nella quale egli trova l'ostacolo, e non già verso la

base

base di sotto, che la coda del razzo si chiama: posciachè da questa egli libero se ne scappa, ne cosa alcuna gli si attraversa: dimanierachè, chi ponesse in qualche recinto d'ogni intorno benissimo chiuso, e tappato una buona quantità della suddetta polvere, e dopo operando, che ella pigliasse fuoco volesse sapere in qual luogo per appunto ella fosse per rompere, e per squarciare il recinto, ed in qual luogo ancora del medesimo ella fosse per fare la maggior violenza, senza dubbio alcuno (al mio credere) la rottura seguirebbe in quella parte dove il recinto più debole si ritrovasse, e la maggior violenza per il contrario in quel luogo sarebbesi, nel quale lo stesso recinto fosse più gagliardo, ed incontro a gli urti del fuoco più robusto, e più resistente. Le quali cose, per il discorso fatto di sopra, prova alcuna di vantaggio, al mio parére, non richiedono.

E queste medesime regole per appunto, penso io, che si osservino nell'accensione, e nello scoppio de' fulmini; imperciocchè io son di parere, che non tutti presi, che hanno fuoco abbiano il lor moto, e la loro direzzione verso la nostra terra; ma che scorrano indifferentemente per ogni parte, ora inverso la terra, ora inverso il nostro vertice, ora per una linea prossimamente parallela al nostro orizonte, e finalmente quando per un verso,

e quando per un'altro, secondo che la materia ond'eglino son formati nell'atto del pigliar fuoco in diverse positure si trova, e secondo eziandio, che ella è variamente composta: Dimanierachè per lo più inverso quella parte stimo io, che segua la direzzione, e l'impeto dello stesso fulmine, nella quale più fortemente resiste, ed è più gagliarda la di lui composizione; posciachè per le cose già dette egli è noto, che il fuoco quivi eserciterà il suo maggior impeto, ed in conseguenza per questa parte comincerà del fulmine la direzzione: Ed inquanto al movimento de' fulmini, sì intorno al seguire egli più per un verso, che per un'altro, e sì ancora intorno al farsi per una linea regolare, e continuata, o vero per una irregolare, tortuosa, e senza certa, e determinata direzzione, molte condizzioni, e molti accidenti, credo io, che possano determinarlo; imperciocchè l'essere il fulmine d'una figura, o d'un'altra; il ritrovarsi in varie positure; l'accendersi prima in una parte, e poi successivamente nell'altre, ovvero il pigliar fuoco da tutte le parti egualmente, l'aver questo, o quel moto nell'atto della prima accensione, o pure l'esser privo affatto di movimento, son tutte cose, delle quali ciascheduna è abile a farlo muovere in una tal maniera, conforme ogn'uno, che leggiermente voglia considerarle, può da se stesso conoscere.

Ma

Ma più d'ogni altra cosa, s'io non m'inganno, stimo che ci abbia che fare la varia composizione dello stesso fulmine, e che l'esservi interamente qualche spazio considerabile privo di corpo, o veramente ripieno d'aria nō poco concorra a determinare il suo moto, e la sua direzzione. Tutto questo, ch'io dico s'osserva verificarsi in quelle sorti di fuochi artifiziati, che razzi si addimandano, e de' quali sopra abbiamo alquanto favellato: Si fabbricano questi (come io penso, che sarà noto anco a Lei) in varie maniere, secondo le diverse sorti di essi: alcuni, cioè quegli, che razzi ordinarj si chiamano, sono in tal guisa formati, che essendo eglino, come ella saprà, tanti cannoncini di carta assai grossa, e più volte raddoppiata, in una delle basi i medesimi cannoncini sono strettamente legati, e strozzati da uno spago (siami lecito il servirmi del proprio termine, del quale si servono i fabbricatori de' medesimi razzi) per la quale strozzatura comprimendosi il cannoncino, si viene a chiudere da quella parte non totalmente, ma vi si lascia una piccola apertura, per la quale possa passare un ferretto grosso quanto una penna da scrivere, volgarmente chiamato guida del razzo, il quale poi per il predetto foro passando, penetra così eretto per la lunghezza del cannoncino, non arrivando però all'altra base opposta a

tre dita per il traverso; questi poi così aggiustati si riempiono dalla base di sopra, da quella cioè, nella quale il razzo non è strozzato, e per dove il ferretto non penetra, si riempiono (dico) di polvere d'archibuso per lo più mescolata con carbone, e dopo avervela ben ben calcata, si cava il ferretto, onde il cannello resta tutto pieno, e per dir così, zeppo della detta mestura, fuori che in quel luogo, che il predetto ferro occupava, rimanendo quivi un cilindretto voto, il quale al cavar del ferro tosto si riempie d'aria, che cominciando da una delle basi, cioè dalla strozzatura, scorre per tutta la lunghezza del predetto cannello, eccettuata quella poca, che di sopra accennai, non esser dallo stesso ferro penetrata, cioè per tre dita traverse presso alla base superiore, la qual parte resta tutta piena di polvere senz'alcuna cavità.

A ciascheduno di questi così formati, si lega esteriormente una cannuccia assai sottile, e lunga, procurando, che essi vengano dalla stessa cannuccia contrappesati, e dalla base di sotto, la quale (come dissi) coda del razzo è addimandata, cioè per dove il razzo è strozzato, e donde comincia quel cilindretto ripieno d'aria, da questa parte, dico, datogli fuoco s'osserva intorno al moto di essi queste proprietà, cioè, in qualsivoglia parte, che sia volto il razzo con la base superio-

re

re nell'atto dell'accenſione egli per quella ſteſſa parte rapidamente ſi muove, e per quel verſo il moto continua finoacchè dura ad abbruciare la polvere contenuta in quella lunghezza del razzo, per la quale ſcorre quel cilindretto d'aria, del quale ſopra abbiam fatto menzione; mà finita queſta, ed arrivando il fuoco a quella parte del razzo, che ſenza cavità alcuna tutta di polveraccio (così chiamano la meſtura di polvere, e di carbone) è ripiena, allora egli ſubito inverſo la terra ſi piega fino che dura il fuoco, muovendoſi per all'ingiù, dimodochè quando egli talvolta nel principio dell'accenſione con la ſuperior baſe è volto in verſo il noſtro vertice, egli inverſo quello ſi muove per una linea quaſi perpendicolare al noſtro orizzonte, fino che il fuoco arrivi a quel ſegno: poc'anzi accennato, ma quivi giunto, toſto il medeſimo razzo rivoltandoſi ſottoſopra, inverſo la terra ne viene.

Pel contrario poi ve n'à un'altra ſorte, che razzi matti ſi chiamano, i quali in null'altro da' primi ſon differenti nella compoſizione, fuorchè dove i razzi ordinarj anno quel cilindretto voto per una gran parte della loro lunghezza, i matti ſon pieni in ogni lor parte nè dalla coda fino alla ſuperior baſe cavità alcuna in eſſi ritrovaſi, e per queſta ſola varietà molto diverſo dagli ordinarj anno il

mo-

moto: imperciocchè questi, cioè i razzi matti in qualsivoglia positura si ritrovino nell'atto del pigliar fuoco, impossibil cosa è, che possan muoversi inverso il Cielo, e per una linea, e per una direzzione continuata, mà subito cominciano a piegarsi verso la terra sempre saltellando, cioè scorrendo or quà or là, senza certa, e determinata strada, e con tãta irregolarità nel muoversi, che per questa il nome di matti giustamente si sono meritati. Or veda dunque, Sig. FRANCESCO, qual diversità partorisca l'essere, o'l non essere ne' predetti razzi quel cilindretto voto, o per dir meglio, d'aria ripieno: ne di cotali effetti difficil cosa parmi il poter rinvergar la cagione; conciossiachè, stando nella mia proposizione, che il fuoco fa forza, ed impeto in sfera, maraviglia non è, che i razzi ordinarj scorrano una linea continuata, e per quel verso s'indirizzino, nel quale è volta la base superiore, poichè avendo eglino quel cilindretto voto, in questo si riduce tutto il fuoco, che successivamente si sprigiona dal polveraccio di mano in mano, che egli si accende; onde lo stesso fuoco in questa cavità facendo forza per ogni verso, dalla base inferiore, cioè dalla coda trovando libero l'esito, quindi continuamente se n'esce; e perchè nelle parti collaterali si equilibrano i momenti delle forze, che in quelle il fuoco

và esercitando (poiche in tutta l'interna superficie del cilindretto il fuoco egualmente la sua energia, ed il suo impeto compartisce) perciò inverso alcuna di queste parti il moto del razzo far non si può: Laonde è forza, che egli si faccia per la parte della base superiore, nella quale il fuoco solamente esercita la sua energia, senza, che ella sia equilibrata dallo impulso, fatto verso la base inferiore; giacchè per questa egli, come ò già detto, liberamente se n'esce, nè resistenza alcuna ritrova, che al suo moto s'opponga, ed in conseguenza fa di mestiere, che i razzi di questa sorte, finoacchè dura ad abbruciare il polveraccio, che il cilindretto voto circonda, che vale a dire, finoacchè il fuoco seguita a stare tutto in un luogo determinato, ed a far forza in alcune parti determinate, e non altrove, fa di mestiere, dico, che e' si muova per una certa, e continuata direzzione; ma quando arrivato il fuoco a quella parte di essi, che è tutta piena, cioè nella quale termina il detto cilindretto d'aria ripieno, comincia a spargersi disordinatamente, ed a far forza confusamente dove più, e dove meno, allora è d'uopo, che i medesimi razzi senza determinata direzzione, e a salti, or per un verso, ed or per un'altro si muovano, dovendo eglino di mano in mano ubbidire col moto loro a gli urti, che internamente dal fuoco ricevono, i quali

per

perchè continuamente si vanno variando or in una parte, ed or in un'altra, perciò essi son forzati a variar sovente la direzzione, muovendosi a guisa di serpe or quà, or là, senza alcun'ordine, o certo periodo; e perchè finito, ch'egli è il medesimo cilindretto, cessa ancora il fuoco di esercitar gran parte della sua forza contro alla base superiore, dal momento della quale venendo superato il momento della gravità de' medesimi razzi [conforme di sopra ò detto] eglino erano violentati à muoversi verso quella tal parte, mancando, dico, così fatta forza ritorna nel suo vigore il momento della gravità de' razzi, il quale gli necessita a cadere à basso.

Tutte le quali cose per le medesime cagioni per appunto si verificano ancora nell'altra sorte di razzi, che matti si addimandano, ed i quali poco fà descrissi; imperciocchè non essendo altra diversità fra questi, e gli ordinarj, fuorchè intorno all'avere, o'l non avere il mentovato cilindretto voto di polvere, quando i razzi ordinarj nello abbruciare sono arrivati a quella parte di se medesimi, nella quale il cilindretto non si ritrova, allora frà questi, e quegli differenza alcuna non può assegnarsi, onde mestier fà, che negli uni è negli altri gli stessi effetti si osservino, e che dependano dalle cagioni medesime: Ed in quanto che i razzi ordinarj si muovano con la

base

base superiore avanti, verso qualunqe parte, ella sia volta, per la forza, che essi in quella medesima base ricevano dal fuoco, che nel cilindretto ritrovasi, manifestissima prova si è l'osservare, che quando il razzo è per lo lungo forato dal cilindretto da una base all' altra, senza esservi lasciato quel pò di spazio verso la base superiore tutto di polveraccio ripieno (come di sopra avvertij, che si costuma) allora preso che à fuoco, nè pure un sol dito si solleva, nè si muove punto inverso la detta base superiore, ma scappandosene il fuoco da ambe due le basi egualmente, egli dalla propria gravità sforzato, subito cade a terra; anzi che avendo io frà mano alcuni di questi razzi, forati da banda a banda, e visto l'effetto, che fanno, mi venne voglia in uno di essi di turare il foro della base superiore, con raccartocciare il foglio, che in quella base avanzava, e dopo datogli fuoco, il razzo inverso la stessa base cominciò a muoversi in cotal moto perseverando, finoacchè il fuoco non ebbe abbruciato il foglio soprapposto a quel foro, ma sfondato che l'ebbe, egli subito inverso la terra piegossi, manifesto riscontro, che il movimento de' razzi ordinarj deriva da quello, che di sopra s'è detto.

Or veda adesso, Sig. FRANCESCO; quanta parte abbia una semplice cavità nel deter-

mi-

minare la direzione, e'l movimento di queste sorti di fuochi, ed insieme veda quanto sia vero quel che di sopra io le diceva intorno al movimento de' fulmini, cioè, che l'essere nella loro composizione qualche spazio voto, o d'aria ripieno non poco può concorrere a determinare dello stesso fulmine la direzione.

Insomma io torno a dire, che io stimo per cosa certissima i Fulmini non sempre cadere inverso la nostra terra, mà poter eglino indifferentemente scorrere per ogni verso; Laonde favola, ed aggrandimento poetico ò sempre giudicato quel che volgarmente suol dirsi de' fulmini, cioè, che essi inverso le cime de monti altissimi, le quali trapassano la regione dell' aria, dove i fulmini sogliono accendersi, giammai non s'indrizino con il loro moto, e che chi in tali luoghi si ritrovasse sarebbe sempre sicuro dalle loro percosse; attesochè (conforme di sopra ò detto) io credo, che essi per ogni parte indifferentemente possan esser dal proprio impeto trasportati.

Ma giacchè così incidentemente io ò fatto menzione de' fulmini non voglio mancare di far sapere a V. S. un certo pensiero intorno al modo, ed alla cagione, onde i medesimi in aria s'accendono, conferitomi a gli anni addietro dallo altre volte da me soprammentovato, mà non giammai a bastanza lodato Sig. Alessandro Marchetti: al quale non pare

inve-

inverisimile; che la cagione dello accendimento de' fulmini sia quell'acqua, di cui son pregne le nuvole, in grembo alle quali lo stesso fulmine si ritrova, potendo essere, che quando la materia onde egli è composto si bagni, o per la sopravvegniente pioggia, ovvero per la grande umidità delle Nuvole, che sono vicine a risolversi in acqua, sì fatto bagniamento operi in quella materia quel che suole operare l'acqua medesima ne' sassi calcinati, ed in molt' altre materie ancora, cioè, che venga a far sì, che gl'ignicoli, in esse racchiusi si pongano in moto, e la stessa materia si accenda: vien confermata una tale opinione primieramente dallo avere osservato, che quasi sempre, e forse senza quasi i fulmini piglian fuoco in quel tempo, nel quale attualmente piove, o per lo meno poco avanti alla pioggia; dal che parmi, che se ne possa con molta ragione dedurre, l'acqua in cotale effetto essere necessarissima: Parmi secondariamente, questa sentenza esser fondata nella certezza, che l'acqua sia istrumento per se stesso valevole ad accendere molte materie, della qual cosa abbiamo non poche esperienze; conciossiachè, per non far parola di quello effetto, che vien prodotto dall'acqua ne i detti sassi calcinati, cioè, che eglino essendo freddi, col solo inzupparsi della medesima sommamente caldi divētano:

Tra le molte maravigliose ed ingegniosissime esperienze, che dalla nobilissima Accademia del Cimento sono state fatte, e rese pubbliche con le stampe una se ne legge a carte 260. che sì fatta opinione non poco favorisce, la quale è, che dopo essere stato cavato lo spirito dal Vetriolo: rimane come un tartaro, o gruma di colore infocato, ed acceso, e da questo a forza di lunghissimo, e continuo fuoco si distilla un'olio nero, come l'inchiostro, e di virtù fortemente corrosiva, il quale mescolato con giusta porzione di acqua, senza fumare, o bollire, a poco a poco si riscalda, ed a tal segno di calore arriva, che appena si può comportare in mano il bicchiere, dal quale una tal mestura vien contenuta: Ed è notissimo, che il medesimo effetto succede ancora mescolando l'acqua con l'olio di Zolfo. In oltre si fa una composizione di Bitume, di Salnitro, di Zolfo, e di Calcina viva, la qual composizione col semplice spruzzarvi un po d'acqua, ovveramente con lo sputarvi sopra si acccende, e forse una simil mestura era quella, che soleva adoperar colui per servirsi del fuoco occultamente, nelle sue astute ribalderie, onde il Pulci

E' fuoco, che per se lume non rende,
Ma con lo sputo a mia posta s'accende.

E' fa pur dunque di mestiere il confessare, che talvolta l'acqua medesima à virtù di sprigio-

nare

nare gl'ignicoli nelle materie racchiusi, ed in consequenza non mi pare se non molto ragionevole l'asserire, che allora il fulmine pigli fuoco, quando la materia, onde egli è formato, si bagna; poichè dicendo altrimenti io per me non saprei, come mi salvare la necessaria presenza dell'acqua, nell'atto dell'accendersi il fulmine, di modo chè egli non deva mai pigliar fuoco, ne molto avanti, ne molto dopo alla pioggia, e che dopo essere stata l'aria i giorni intieri ripiena di grossi, e densi nuvoli senza cader pure un fulmine, cominciando poi a piovere cominciano anch'essi a cadere.

In quanto poi a dire, che i fulmini possano talvolta accendersi quando l'aria, è anco del tutto priva di nuvole, e che ne' tempi addietro ciò sia seguito, conforme ci fa testimonianza Plinio nel secondo lib. cap. 51. il quale riferisce, che ne' tempi di Catilina a ciel sereno fu percosso da un fulmine Marco Erennio, io per me ò grandissima difficoltà a crederlo; siccome grandissima bisogna pure, che l'avesse anco Lucrezio qaundo e' cantò

E perchè mai non tuona a ciel sereno?

Onde io più tosto son di parere, che di coloro i quali credono, che possan cadere i fulmini senza pioggia, tutto l'errore consista nello avere qualche volta veduto, ed in particolare ne' tempi di State, balenare quando nu-

volo alcuno non si scorgeva, e non avere avvertito, come dovevano, che quei baleni non si producono sopra l'orizzonte da noi visibile, ma vengono da altri occulti, ne' quali per la piova, che in essi cade in quel tempo s'accendono i fulmini, ed accendendosi un chiaro lume d'ogni intorno diffondono, parte del quale giungendo a percuotere nella nostra atmosfera, si reflette, ed arriva al nostr'occhio, onde a noi sembra nella medesima nostra atmosfera essere accesosi il lampo. E questa è la cagione del non osservarsi giammai questa sorte di baleni; se non contigui, o vicinissimi alla estremo margine dell'orizzonte, e non mai al nostro vertice; posciachè in quella, e non in questa parte della nostra atmosfera può giungere, e perquotere il lume de' fulmini, che piglian fuoco sopra gli occulti orizzonti, poco discosto dal comun termine di essi col nostro; e quindi anco avviene, che con questa sorte di lampi giammai non si sente tuono, o romore alcuno, o se pure si ode, egli è piccolo, e molto dopo al baleno, ciò non d'altr'onde dependendo, se non dalla gran lontananza del luogo ove s'accendono i detti fulmini, la quale benche non sia bastevole a far sì, che la luce corpo mobilissimo, e velocissimo non giunga alla nostra atmosfera, e da quella poscia reflettendosi non arrivi al nostro occhio, può nulladimeno impedire

pedire, che'l tremore, o il movimento dell'aria, nel quale consiste il rimbombo del tuono, non giunga a ferire il timpano del nostro orecchio, o se pur vi giunge vi arrivi tanto fiacco, e snervato, che sentire appena si faccia; ma quando anco è fosse vero, che qualche volta si fosse acceso in aria, e caduto in terra qualche fulmine a Cielo non nuvoloso, non si potrebbe però subito da questo dedurre, che egli non si fosse acceso nella stessa maniera di già spiegata; imperciocchè spesse volte accade, che a ciel sereno l'aria sia ripiena di grandissima umidità, siccome a ciascheduno è noto, onde, supposto, che in tal tempo si ritrovi la materia nell'aria disposta a generare il fulmine coll'inzupparsi ben bene di quell'umore può forse cagionarsi lo stesso effetto.

Nell'anno 1672. la sera de 24 di Settembre (se mal non mi ricordo) dopo esser piovuto quasi tuto il giorno essendosi vicino a sera rassettato il tempo, e rimasto il cielo chiaro, e spazzato, me ne uscij con altri miei amici fuori di Empoli a passeggiar lung'Arno, ed era il sole appunto per andar sotto allora allora: Quivi adunque senza strepito, o rumore alcuno, vedemmo accendersi una materia per aria poco lungi dal nostro vertice, cioè sopra il mezzo del fiume, ed alta da terra tre picche incirca, la di cui grandezza,

dalla forma del fuoco ci appariva quanto u-na noce d'India, ed il colore dello stesso fuo-co era smorto, e sbiadato, e questa dopo aver camminato un buon tratto per linea retta, ed inclinata all'orizzonte, senza fare alcuno scop-pio si divise in quattro parti, ciascheduna delle quali pareva appunto in aria una di quel-le scintille, che sogliono fare alcune sorte di razzi nella fine dello abbruciare, e poco dopo si consumano affatto anco queste. Or qual diremo noi che fosse la cagione dello ac-cendersi cotal materia in quel tempo, se non la grande umidità, rimasta nell'aria dalla pioggia precedente, della quale per essersi ella molto inzuppata, così levasse nel sopra-mentovato modo tosto la fiamma? Ed inve-ro che allontandoci noi da questo pensiero gran fatica si durerebbe à rinvergare una verisimil cagione dello essersi la sopra detta materia accesa in quel tempo, ed in quel luo-go, nel quale non erano nuvole, che con i lo-ro urti, e percosse producessero il fuoco, co-me credettero Aristotile, ed Epicuro, o ve-ramente che con l'unire i raggi del sole reflet-tendogli, e refrangendogli nella stessa mate-ria a guisa di specchio ustorio l'accendessero, come stimò il Padre Cabeo [contro alla cui sentenza si potrebbe anco apportare i fulmi-ni, che s'accendon la notte] Non vi era ven-to impetuoso, che col portarla in volta velo-

ce-

cemente la facesse pigliar fuoco come fù stimato probabile dal sopraddetto Epicuro, e dal suo seguace Lucrezio, e finalmente non vi avea cosa alcuna fuorchè la grāde umidità dell'aria, alla quale si potesse attribuire il producimento di questo effetto. Egliè dunque molto verisimile il giudicare, che i fulmini si accendano col semplice bagnamento; e per avventura in questa stessa maniera s'accendono anco quei fuochi, che nelle notti di estate sovente in aria s'osservano, e che volgarmente Stelle cadenti, o discorrenti si chiamano.

Or essendomi io inoltrato a discorrere de' fuochi, che nelle regioni della nostra aria si accendono, stimerà forse qualche Filosofo peripatetico, che io debba mettermi a parlare anco delle Comete, della Via lattea, e di alcune altre materie, le quali furono da Aristotile tra somiglianti fuochi annoverate. Mà conciossiachè fra' più saggi, ed accurati Astronomi ed osservatori della natura, niuno ven'abbia oggimai al Mondo, à cui non sia nota la falsità della suddetta opinione di Aristotile essendoci stato fatto vedere dal nostro sommo inarrivabile Astronomo Galileo, per mezzo del suo ammirando occhiale, che la via lattea è una congerie di Stelle fisse, conforme pure gran tempo innanzi, scorto à ciò solo dal suo stupendo, ed altissimo intend

mento giudicata l'avea Democrito; Ed in quanto alle Comete, essendo ormai posto in chiaro per ben mille riscontri, che elleno non son fuochi, nè è il lor luogo sotto alla Luna; ma son materie sovra di essa Luna elevate, le quali ricevendo la luce dal Sole à noi la riflettono, e la rifrangono, io per questo mi asterrò in tutto, e per tutto dal favellarne, per non esser elleno al mio proposito appartenenti.

Mi meriterei bene la taccia di trascurato, se avanti di porre il termine al mio Ragionamento, intorno alla natura del Caldo, io non facessi qualche menzione di quella bella esperienza, fatta da V. S. e che a i mesi addietro ella si compiacque di farmi vedere, la quale è che la limatura d'Acciaio, irrorata semplicemente con un poco d'aceto arriva à possedere un Calore molto sẽsibile, e intenso; conciosiacosachè questa esperienza è una di quelle, le quali (conforme io dissi fin da principio) ad appigliarmi alla sentenza di Democrito, e degli altri Filosofi mentovati circa all'essenza del Caldo mi persuasero: Ed'invero, se io non sono ingannato, questa medesima esperienza può annoverarsi fra quelle le quali chiaramente ci fanno conscere nelle materie risentirsi il Calore, perchè i corpicelli del fuoco nelle medesime incatenati ricevono la libertà da qualche ingrediente

che

che le stesse materie dissolve, e stritola; nel qual genere d'esperiẽze sono quelle eziamdio da me riferite, quando io favellava dell'accensione de' fulmini, e quelle stesse mi sembrano da questa esperienza dell'Acciaio non molto dissomiglianti: imperocchè, se bene sù queste non à parte alcuna l'acqua, conforme in quelle succede, ma, in vece dell'acqua, l'aceto è quello, che opera, egli è però poco meno, che evidente, in tutte queste esperiẽze in generale svegliarsi il calore nelle materie per che (come ò detto) elle sono penetrate da qualche corpo, il quale con alterare la loro tessitura viene ad aprir' l'esito agl'ignicoli, nelle medesime imprigionati: Ed'in verità, che di una simile dissoluzione non si può dubitare, facendocene chiara testimonianza lo stesso Acciaio in tal guisa riscaldato, il quale, oltre che apparentemente vien ridotto dallo aceto in parti minutissime, e molto minor di quelle nelle quali egli era prima di essere dallo aceto irrorato, ed avanti, che in lui si eccitasse il Caldo, ce n'assicura altresì col mutare del colore; posciachè dove prima d'inzupparsi con l'aceto era di suo colore solito, e naturale all'Acciaio, diviene dopo di color simile alla ruggine anzi che essendo egli di nuovo imbagniato con l'aceto, torna à mutar' colore sempre più accostandosi al nero, fino a doventare nero come l'inchiostro: Manifesto

riscontro anco per questa parte, che il medesimo Acciaio si altera internamente, e ciò per essere dallo aceto scompaginata l'interna sua contestura. Che poi a cagionare ũ tale effetto nello Acciaio l'acqua sia inabile, e in suo luogo l'aceto abbia cotal virtù, deriva forse dalla composizione dello Acciaio, diversa da quella delle sostanze, che con l'inzupparsi d'acqua riscaldano, potendo essere, che per avere egli le parti più tenacemente collegate, richiegga un ingrediente più spiritoso, che le disunisca, e le separi; ed inclinerei altresì a credere, ciò poter succedere mediante la figura delle particelle dello aceto, inqualche parte diversa da quelle delle particelle dell'acqua; la quale faccia sì, che l'aceto possa insinuarsi nelle commissure de' componenti, o delle Molecole, che dir vogliamo, onde è formato l'Acciaio, ma non già poßa insinuarvisi l'acqua, siccome questa può benissimo pentrare nell'interna sostanza d'altre materie, come sarebbe la calcina l'olio di zolfo; l'estratto del Tartaro, del Vetriolo ed' altre riferite a proposito dello accendimento de' fulmini.

Ma giacchè le principali operazioni del Caldo sono state fin ora da mè riferite, e perquanto le mie deboli forze m'anno permesso, verisimilmente spiegate le lor cagioni, ed avvenga che le lor cagioni di tutte l'altre da

que-

queste medesime facilmente dedur sì possano; parmi ormai tempo, ch'io della natura del Caldo finisca di favellare, e colà dove l'incominciata impresa, e la lunghezza del mio discorso fatto finquì, mi richiama, il mio ragionamento rivolga.

Ponendomi dunque a favellare di quegli effetti, che dal Freddo son partoriti, mi do a credere, che sarà superfluo il determinare di bel nuovo qual concetto sia il mio intorno alla essenza dello stesso Freddo, essendomi di ciò dichiarato avanti a bastanza, ed auendo provato con ragioni, e per avventura non deboli affatto, che egli non è una sostanza vera, e reale, ma una semplice privazione e un vero discacciamento del Caldo. Col quale supposto per discorrere in primo luogo di quell'affezzione, del nostro senso, che comunemente Freddo si chiama, è da sapere, che siccome nel passaggio, che fanno gl'ignicoli per la nostra sostanza ci apportano calore, e tutti gli altri accidenti, a questo congiunti (conforme per le cose già dette c'è manifesto) così ancora mancando cotal passaggio degl'ignicoli (qualunque se ne sia la cagione) fa di mestiere, che più non sentiamo il Caldo, e che in noi si produca una nuova, e contraria passione, alla quale il nome di Freddo è solito attribuirsi, e finalmēte è d'uopo, che avvengano tutti gli effetti, che nel raffre-

raffreddarsi il nostro corpo si osservano. E che ciò sia l'vero, perche (come si è già detto) gl'ignicoli, scorrendo, e movendosi velocemente per tutte le parti del nostro corpo le necessitano a rarefarsi, perciò in mancanza di tali ignicoli esse tosto ritornano alla propria constituzione, ristringendosi, e condensandosi, dal che avviene, che i nostri membri quando son freddi si riducono in minor mole di quel, che sieno quando son caldi la qualcosa accade eziandio, perche essendo proprio di tutte le parti del nostro corpo, quando elle non sieno da qualche forza impedite, il ritirarsi in se stesse, in mancanza degl'ignicoli, da' quali le dette nostre carni ricevono un così fatto impedimento, possono elleno esercitare questa loro ingenita facultà.

Che poi tutte le parti del corpo dello Animale posseggano cotal virtù, io la suppongo per cosa ormai notissima a tutti, ed in particolare a V. S. la quale negli studi Anatomici, con si diligente, e felice curiosità continuamente sta impiegata, ed io l'imparai la prima volta dal dottissimo, ed eruditissimo sig. Lorenzo Bellini, professore ordinario di Anatomia nel nostro studio di Pisa, soggetto celebre appresso tutti gli uomini letterati, l'imparai dico da lui mentre io era suo scolare di Anotomia, e ne restai appieno certificato per varie ragioni, da esso addottemi, e

mol-

molto più per l'esperienze, che intorno a ciò egli mi fece più volte osservare nelle sue sezzioni anatomiche. Ritornãdo dunque al mio proposito, perche i medesimi ignicoli essendosi mescolati con gli umori del nostro corpo gli rendevono più fervidi del naturale, ed inconseguenza più rarefatti, e veloci nel moto, quindi è, che partendosi quegli, questi umori s'abbassano, e tardamente si muovono, onde sottili nel Freddo appariscono i vasi, che gli contengano, si ritarda la loro universal circolazione, e più deboli, e men frequenti del Cuore, e delle Arterie si sentono gli impulsi: In oltre perche, come si è detto, quando gl'ignicoli non passano per la nostra sostanza si ritarda la circolazione degli umori, si condensano tutte le parti, e perciò si vengono a chiudere i pori esterni del corpo, da questo deriva, che venga impedita la traspirazione insensibile, e che gran parte di quella materia, che doveva fuori scapparne, resti nel medesimo corpo racchiusa, la quale poi come superflua soverchiamente l'aggrava, e tal ora, s'ella è in gran copia, putrefacendosi, ed acquistando una pessima qualità di molte, ed irremediabili malattie viene ad esser fonte, ed origine: Dal sopraccennato ritiramento della carne nasce conseguentemente, che le membra dello Animale sieno al moto pigre, e restie, e tal ora alcune del

tut-

tutto immobili,onde sovēte per lo gran Freddo non si può chiudere la mano, ne accostare le dita insieme della medesima: imperciò che i muscoli, e i nervi, che sono gli istrumenti, dal movimento de' quali quello delle parti depende, contraendosi anch'eglino fortemente si fanno duri, ed intirizziti, ed in conseguenza malagevoli ad esser mossi, onde agli stimoli della volontà ò sono affatto inabili ad obbedire,o difficilmente obbediscono; ed a cagionare cotale effetto concorre forse la sopra mentovata torpidezza del sangue; conciossiache non potendo egli in tale stato di cose prontamente scorrere per la sostanza de' muscoli,ed essendo per avventura necessario,acciochè i medesimi si possan movere,che il medesimo sangue in alcuni muscoli penetri, e da alcuni si parta, non è maraviglia, che all'ora gli stessi muscoli si malagevolmente si possan muovere: Ma infra tutti gli effetti, che dalla privazione degl'ignicoli nello Animale sono cagionati, quelche più di stupore mi arreca e quel tremito, ed involontario moto delle sue membra, che alla sudetta privazione del Caldo suole spesse volte succedere. Depende questa mia maraviglia dal considerare come possa mai seguire un si fatto moto in tempo, che tutte le parti si liquide, come solide dello Animale si sono ritirate, e ristrette, per lo che son divenute eziandio

quasi

quasi inabili a moversi, fino a resistere contumacemente a gli stimoli della volontà quando ella al moto le sforza.

Questo accidente quanto hà in mè sempre destata l'ammirazione, altrettanto mi à anco sempre reso curioso d'investigare qualche più verisimil cagione. Il perche dopo averla ricercata nè glialtrui libri senza aver potuto incontrarne alcuna, che mi capaciti, volli finalmente provare, se io da mè stesso qualchè cosa di verisimile trovar potessi, e se il soverchio affetto, che suole aversi da chi che sia verso le proprie opinioni non mi lusinga, già parmi di avere scorto un non sò qual barlume.

Primieramente io suppongo, che qualsivoglia moto delle membra dello animale, e perciò anco il tremore delle medesime, si faccia mentre si muovono i muscoli propri delle stesse membra; proposizione notissima a chi che sia, e che di niuna prova à bisogno. Suppongo in secondo luogo, che il movimento de' muscoli non in altro consista che nel ritirarsi e nello allũgarsi le fibre, o per dir meglio le fila, ond'eglino son cõposti; e che ciò seguir possa per due cagioni, cioè, o perche il muscolo s'ingrossi, onde necessariamente venga a scorciarsi, e dopo assottigliandosi ritorni ad allungarsi, ovvero per che quantunque e' non s'ingrossi, nè si assottigli, nulla dimeno le dilui fibre sieno necessitate da qualche for-

za o à raccorciarsi, o ad allungarsi.

Suppongo in terzo luogo ne' muscoli quel che poco anzi affermai di tutte le parti del nostro corpo, cioè una virtù, ed una facoltà ingenita, e naturale di far sempre forza di costringersi, e di ritirarsi, onde allora, che non sieno impediti, arrivino a così fatto ritiramento, e tensione, che difficilmente possano esser da questa rimossi.

Domando in quarto luogo, che mi sia concesso per vero quello, di che niuno può dubitare, cioè in quelle membra, dalle quali varij moti si fanno, varij muscoli ancora ritrovarsi, di maniera che contrapposti sieno quei muscoli in un membro i quali servono a fare movimenti contrarij onde per esempio il muscolo, col quale si alza un braccio sia contraposto a quello, col quale lo stesso braccio si abbassa, e così favellando di tutti gli altri.

E finalmente suppongo, che imedsimi muscoli contrapposti sieno trà di loro nel moto contrariamente corrispondenti, cioè che ritirandosi uno di loro, l'altro si debba allungare, ed allungandosi l'uno, l'altro s'accorci; Il chè pure parmi, che sia manifestissimo, atteso che nel ritirarsi un muscolo, perchè egli tira a sè quella parte, alla quale egli è attaccato, fà di mestiere, che allora il muscoolo contrario si allunghi, altrimenti la

tessa parte nō si potrebbe muovere; ed allora, che uno si allunga è d'uopo, che l'altro si accorci, poi che più non si equilibrano le forze cōtrarie, cioè le naturali facoltà, che anno ambedue i muscoli di stare in continua violenzà di contrazione: onde scemando la forza di un muscolo, per essersi le fibre del detto muscolo allungate, è necessario, che la forza dell'altro muscolo prevaglia, e perciò, che egli stesso si ritiri: Le quali cose supposte non mi sarà forse ora malagevole l'investigar qualche cagione del sopraddetto tremito: conciossiecosa che io considero, che in virtù della prima suppposizione, egli è d'uopo, che il medesimo tremore non sia altro, che un mouimento di muscoli, ed oltre à ciò vò reflettendo, che con tutto che a prima vista, sēbri un moto irregolare ed inordinato nulladimeno egli è alcerto regolatissimo, e ordinatissimo, consistendo egli in un vicendevole, ed alternato tiramento delle parti, le quali a destra, ed a sinistra ora sì alzino, ed ora si abbassino, di maniera che nel tremare un membro non altro faccia, che muoversi velocemente con due moti cōtrari, onde movendosi per esempio verso la destra, tosto ritorni verso la sinistra, facendo a guisa d'un pendolo frequentissime vibrazioni: e per avventura almeno prossimamēte eguali, conforme nello stesso pendolo si verifica; Per la qualcosa in virtù della quarta supposizione

zione parmi di poter concludere con verità si fatto tremito delle membra derivare da un moto alterno de' muscoli contraposti, giacchè (come accennai poco anzi) a far due moti contrarij due contraposti muscoli si ricercano: Ed in virtù della seconda, e dell'vltima si può conchiudere, che nel tremare le membra i loro muscoli contraposti alternativamente si allunghino, e si ritirino; onde, per esempio, si cominci à ritirare un muscolo, e l'altro si allunghi, ma subito questo ritorni ad accorciarsi, e si allunghi il suo contrapposto, in cotal guisa gli allungamenti e gli accorciamenti alterando; di maniera che coerentemente alla dottrina di già spiegata, per salvare questo effetto, fa di mestiere il provare, che nel Freddo, cioè per la privazione degl'ignicoli i muscoli contrapposti delle parti dello animale sieno necessitati ad alternare gli allungamenti, e gli accorciamenti, come di sopra si è detto. Il che appunto parmi, che in mancanza degli ignicoli debba succedere; imperciocchè in tal caso essendosi i muscoli fortemente ritirati, ed accorciati (come di sopra accennai) e mantenendosi per l'ingenita loro virtù in questa tensione, e ritiramento, fa di mestiere, che in tale stato i muscoli contrappositi si sforzino scambievolmente con maggiore energia, e momento di quello, con chè si sforzano men-

tre

tre dagl'ignicoli sono rarefatti, e dilatati: In oltre in così fatto scambievole sforzo de' muscoli contrapposti, quando per qualche cagione l'uno di essi venga a distendersi, è d'uopo che l'altro subito si ritiri, ed allora che l'uno da qualche forza esterna sia necessitato a raccorciarsi è necessario, che l'altro violentemente si allunghi; mà quello che più di ogni altra cosa al nostro proposito si deve considerare è, che stando i muscoli contrapposti in sì violenta, e vicendevole stiratura, ed arrivando una forza, che faccia o distendere, o ritirare uno di loro, subito l'altro non solo contrariamente s'accorcerà, ò s'allungherà, mà cessando anco dopo la detta forza, non di meno i medesimi muscoli, prima che si riducano in quiete, e si equilibrino, seguiteranno ad accorciarsi, e ad allungarsi alternativamente più volte: Essendo pure per legge meccanica necessario, che ciò accaggia a due qualsivogliano forze eguali, in quella guisa, che se in una bilancia equilibrata si darà una percossa all'uno de' pesi per all'ingiù, l'altro si solleverà, ne questi ritorneranno mica subito ad equilibrarsi, ed a far sì, che la linea, che gli congiunge stia parallela all' orizzonte, mà dureranno per qual che tempo a muoversi alternativamente alzandosi, ed abbassandosi: ed in quella guisa ancora, che rimosso un pendolo dal perpendicolo, egli

prima di ritornarvi, e in quello fermarsi, farà molte e molte vibrazioni, le quali se non fosse l'impedimento del filo, e del mezzo, per avventura si moltiplicerebbono in infinito.

Egli è dunque manifesto, che stando i muscoli contrapposti in cotale scambievole stiramento, quando per qualche forza fatta loro uno di essi si allunghi, o si scorci, ne deve subito seguire, e continuarsi per qualche tempo un alterno moto de' medesimi, il quale null'altro è poi, che il tremore stesso. Or s'immagini ella Sig. FRANCESCO, che in tale stato di cose la volontà dello animale (qualunque sia il modo, di che ella si serve) con intenzione di muovere qualche membro faccia muovere il suo muscolo determinato, ecco che subito, in virtù delle cose già dette, deve il tremore dello stesso membro succedere. E questo è quanto di verisimile io ò saputo ritrovare intorno a sì mirabile effetto, ed a questa opinione io tanto più volentieri mi sottoscrivo, e mi acquieto, quanto con maggior diligenza osservo, che se bene il tremore delle membra è un moto involontario, contuttociò egli assai spesso depende manifestamente come da sua primaria cagione, dalla volontà. Della qual cosa certo segno, e riscontro si è, che nel Freddo le prime parti, che tremino sono quelle, che noi moviamo quasi continuamente, come le labbra, la

mascella inferiore, ed altri simili membri, e che tal volta stando noi fermi a sedere, e particolarmente applicati a qualche profondo studio, o contemplazione, benchè sia grandissimo Freddo, niuna parte del nostro corpo trema, ma distraendoci, e volendoci muovere, subito tutte le membra a tremare fortemente cominciano; siccome ancora accade, che tenendo chiusa la bocca i labbri non tremino, ma movendogli per parlare, essi tosto da un gagliardo tremore sieno assaliti. Io non dico per questo, che la volontà sia sempre quella, che dia il primo impeto a i muscoli, dal quale poi il tremore dependa; imperciocchè può essere, che qual che volta gli stessi muscoli comincino a muoversi per qualche altro stimolo, e da altra origine procedente, che dalla volontà, come sarebbe, per esempio, da qualche alterazione del moto del sangue; e per avventura il tremore, che si osserva nel cominciar delle febbri deriva da tal cagione; dico bene asseverantemente, che qualunque si sia il primo impulso ne' muscoli contrapposti, una volta che essi comincino a muoversi, debbono seguitare a far ciò alternativamente per qualche tempo, e cagionare il tremore: quando però sieno costituiti in quello scambievole sforzo, e ritiramento, al quale arrivano nella privazione degl'ignicoli; conciossiecosachè quando per

opera del Caldo essi stanno dilatati, allora un muscolo può ritirarsi più facilmente, senza che l'altro a lui cõtrapposto riceva tal violenza, che e' debba forzatamente allungarsi e dopo a guisa di molla ritornare a comprimersi; ciò dico può agevolmente seguire, mentre i medesimi muscoli sieno da gl'ignicoli rarefatti, ma non già quando e' sieno molto tesi, cioè quãdo le loro fibre stieno molto tiranti, conforme diventano allora, che partendosi da loro il Caldo, in virtù della propria facoltà contrattiva (per dir così) fortemente s'incorrentiscono, tal che poi sopravvenendo una, o più delle accennate cagioni del distendersi alcuno di essi non succedono per necessità nel modo di già spiegato gli alterni loro movimenti, ed in conseguenza il tremore.

Questa dunque, Sig. FRANCESCO, è al mio parere la cagione più verisimile di un tale effetto; imperciocchè io non mi son potuto acquietare fin ora a niuna di quelle, da gl'altri addotte: siccome ancora non mi sono anco sentito mai persuadere ad abbracciare quella per altro ingegnosissima, riferita dal dottissimo Pietro Gassendo, e da molti dottissimi uomini ricevuta, la quale è che gl'ignicoli, racchiusi per opera del Freddo esterno nelle membra dello animale, per esse movendosi or quà or là vengano a percuoterle, e

ad

ad incitarle al moto, e che da questo nasca il tremore, non mi sono, dico, sentito persuadere ad ammetterla per vera; avvenga che se ciò fosse, ne seguirebbe primieramente che gl'ignicoli, posti in moto non avessero tanto di forza, che fusse bastevole a superare la debole resistenza, che essi trovano della carne; il che poi non sò come possa verificarsi, parendomi di esperimentare tutto il contrario; mentre io pur sento, che ogni debol calore liberissimamente penetra nella nostra sostanza; ma quando anco e' non possano via volarsene, io non sò nondimeno vedere per qual cagione essi debbano continuare a muoversi senza intrigarsi una volta nelle stesse membra, e fermarvisi, anzi che in quella vece abbiano per cotal moto ad acquistare maggior forza, e con urti più frequenti, e gagliardi abbiano a percuotere le dette membra, come pur saria d'uopo il dire, stando in questa sentenza, per salvare il tremito, che và crescendo.

Secondariamente, essendo vero, come di sopra avvertij, che il tremore non è un movimẽto disordinato, ed irregolare, mà un moto alterno de' muscoli contrapposti, come possono mai gl'ignicoli, che confusamente si muovono, percuotere con si certo ordine or questo muscolo or quello, di modo che il suddet-

to tremore ne risulti?

Ed in terzo luogo, quando ciò fosse vero, e' mi parrebbe, che molto più dovessero tremare le nostre membra nel gran Caldo, che nel gran Freddo, giacchè allora elle son percosse da maggior copia d'ignicoli: ne mi si dica, che nel calore le membra son rarefatte, e che perciò gl'ignicoli, non essendo in quelle racchiusi, non le percuotono, come fa di mestiere, acciocchè elle tremino; conciossiecosachè se bene in questo tempo le stesse membra sono rarefatte, nulladimeno gl'ignicoli le percuotono gagliardamente; della qual cosa prova chiarissima esser ne può la medesima loro rarefazione, e la gran risoluzione delle loro parti, i quali effetti già dimostrai, non d'altronde procedere, che dall'esser elleno continuamente dagl'ignicoli vrtate, e percosse.

In somma s'io non trovassi per l'avvenire qual che cosa di più certo, io per me mi servirei sempre del sopraddetto mio concetto per ispiegare il mentovato tremore delle membra, quando elle arrivano ad esser fredde soverchiamente.

Ed ecco verisimilmente dichiarato, come dalla semplice privazione del Caldo, cioè dal non passare gl'ignicoli per la nostra sostanza, si debbano in noi produrre tutti quegli effetti, che volgarmente al Freddo s'attribuiscono; di modochè, ogni qual volta noi siamo

posti

posti in un mezzo, dal quale o pochi, o nessuni ignicoli si partano per penetrare nel nostro corpo, forz'è, che allora seguano i soprammentovati effetti: dal che assai agevolmente si può conoscere, quanto s'ingannino coloro, che per mantenere il Freddo essere una sostanza reale, dicono, che s'egli fosse una Privazione e' non doverebbe da noi sentirsi. Imperciocchè non è la mancanza de gl'ignicoli quella, che noi sentiamo quando ci fa Freddo, mà bensì il ritiramento della nostra carne, il moto de' muscoli, dal quale nasce il tremore, l'impedita traspirazione, la circolazione ritardata del sangue, e molte altre cose vere, e positive, che dal discacciamento del Caldo procedono. Sarebbe forse tempo adesso, che io discorressi di quelle cose, dalle quali il Freddo ne' corpi si produce, o s'accresce, quali sono il ghiaccio, la neve, la grandine, il vento, ed alcuni sali, e liquori, ma dovendo io di questi favellare più diffusamente nel ricercare le cagioni d'altri effetti del Freddo, non starò ora à farne parola, mà senza metter più tempo in mezzo, passerò a ragionar di quel lavoro maraviglioso della Natura, ond'ella col raffreddare i liquori più fluidi, cioè (come di sopra determinai) col far partir da essi il calore, gl'invetra, inceppa, e rassoda, convertendogli in neve, in grandine, e in ghiaccio. L'arrivare

vare à conoſcere per appunto il magiſtero d'operazione così ſtupenda, io per me ò ſempre creduto, che al debol noſtro diſcorſo ſia per avventura affatto impoſſibile, poſciachè queſta è una forſe di quelle molte fatture del Sommo Artefice, la cognizione delle quali egli alla ſua mente divina à riſerbato, del che pare anco, che apertamente ſi dichiaraſſe con Giobbe così dicendo: *De cuius utero egreſſa eſt glacies, & gelu de Cœlo quis genuit?* Mà non è per queſto che l'uomo ſpaventato dalla grandiſſima difficoltà non debba qualche volta impiegarſi nella ſpeculazione d'opre così ammirabili; imperciocchè ſebbene egli è malagevole, e come io ò detto, forſe impoſſibile l'acquiſtarne una intera notizia, nulladimeno gran fatto è, che per mezzo del ſuo ben regolato diſcorſo una volta qual che ſcintilla del vero non gli riſplenda, e forſe che il Sovrano, ed Eterno Maeſtro, e fattor del tutto ciò gli concede in contraccābio della fatica ſpeſa ſi degnamente, avendo egli forſe diletto, che l'uomo nobiliſſima creatura non ceſſi mai di contemplarle, acciocchè egli per queſto mezzo la di lui ſomma potenza, bontà, e ſapienza più chiaramente venga a conoſcere, e adorare. Queſta ſperanza dunque, e il deſiderio di ſapere ingenito, e connaturale all'umane mēti, il quale à ſpinto molti ſublimi ingegni a ricercare i più aſcoſti

ſegreti

segreti della natura, spinge anco me di presente ad investigare per quanto io posso, se non la vera, almeno qualche verisimil cagione, onde i liquori sì agghiaccino, e s'induriscano.

La prima volta, che io mi messi a speculare intorno ad un tale effetto, per rinvenirne qualche cosa di ragionevole determinai, esser necessario l'aver prima fatto una serie di molte, e varie esperienze circa agli agghiacciamenti; imperciocchè essendomi in parte nota la varietà degli accidenti, che seguono in cotale operazione, sapeva ancora, che senza aver notizia di tutti, e delle loro condizioni, e diversità era quasi del tutto impossibile il discorrerne sensatamente, ed inoltre considerando quanto sia malagevole il far ciò di Verno, quando l'acqua si agghiaccia naturalmente, non solo per esser quella una stagione troppo cruda, ed in conseguēza poco salutifera a chi spesso si esponesse al suo rigore, e spezialmente di notte, come sarebbe di mestiere, ma anco perchè in tal tempo non si possono diligentemente osservare tutte le alterazioni, delle quali è necessario l'aver contezza, e perchè quando questo far si potesse non sempre la natura obbedisce al desiderio di chi si mette a sperimentare, passando bene spesso gl'Inverni interi senza ch'e' ghiacci tanto che basti, considerando, dico, a queste mol-

te,

te, ed al mio credere non leggiere difficoltà mi cadde in mente, che il medesimo aiuto ne potrebbono apportare l'esperienze, che fosser fatte negli agghiacciamenti artifiziosi; conciossiecosachè sebbene in questi à luogo l'umano ingegno, ciò nondimeno non toglie, che essi ancora dalla mano della natura lavorati non sieno, nient'altro in tal caso operando l'arte, che somministrar alla stessa natura quegli strumenti, che ella da se non possedeva in quel tempo, i quali, posti che sono nella sua mano, divengono naturali, onde naturali sono poi eziandio gli effetti, ch'e' partoriscono.

Approvato, che io ebbi cotal pensiero non mi convenne per sodisfare a questa mia curiosità spender gran tempo, e fatica, giacchè mi ricordai, che del tutto io poteva restare a pieno informato col ricorrere alla lettura di quel dottissimo non meno, che ingegnosissimo, ed eruditissimo volume, che dalla nobilissima accademia del cimento fu, per un primo saggio delle naturali esperienze in essa fatte, a gli anni addietro publicato con le stampe, nel qual volume infra le molte, ed ammirande osservazioni, delle quali egli è pieno, mi sovvenne esserne una lunga, e perfetta serie, si intorno a gli artifiziali, come intorno a i naturali agghiacciamenti, le quali messomi tosto a leggere trovai, che poco, o

nul-

nulla si poteva sperar di più circa a tal materia, e che quelle difficoltà, che io (conforme sopra accennai) credeva essere insuperabili, alla accuratezza impareggiabile di quei nobili Accademici in esperimentare i naturali agghiacciamenti niuno impedimento apportato aveano; onde allora viè più che mai conobbi, quanto debbano restare obbligati alle loro virtuosissime fatiche tutti i curiosi contemplatori della natura, mentre da esse vengon loro somministrati in ogni genere di dottrina tanti belli, ed infallibili esperimenti, senza i quali malagevol' cosa è l'indagare de' naturali effetti la verità, ed ammirai insieme l'alta, ed antica, e reale munificenza della casa Serenissima di Toscana, la quale con la sua mano benefica mai non si stanca d'incitar sempre più gl'ingegni alla coltivazione delle belle arti, e di dar calore con l'aura del suo potentissimo patrocinio a gli studi più ragguardevoli, e rinomati. Per poter dunque per mezzo delle mentovate esperienze procurare di conseguir l'intento mio stimo necessario l'incominciar da quelle, fatte intorno a gli agghiacciamenti artifiziali, i quali bene investigati, ed intesi, non dubito, che grand'aiuto e' non sieno per apportarci a comprendere tutto il lavoro del ghiaccio in generale. Dopo avere quei nobilissimi, e virtuosissimi accademici posto in

chia-

chiaro, che tutti i liquori, eccettuato l'olio, e pochi altri, nello agghiacciarsi crescono di mole, e si rarefanno, conforme prima di tutti il nostro ammirabile Galileo c'insegnò nelle galleggianti, per arrivare a conoscere il periodo delle alterazioni, che in essi cagiona il Freddo in tutto il progresso dello agghiacciamento si servirono d'una palla di cristallo con un collo molto lungo, e sottile, e diviso minutamente in gradi, la quale posta in mezzo al ghiaccio, e notando diligentemente tutto ciò, che in essa accadeva, dopo molte osservazioni ne rinvennero di certo quelche appresso si legge.

E per dirne più distintamente il successo è da sapere(son queste le lor parole a car. 149.) *che nella prima immersione, che facevamo della palla, subito, che ella toccava l'acqua del ghiaccio, s'osservava nell'acqua del collo un piccolo sollevamento, ma assai veloce, dopo il quale con moto assai ordinato, e di mezzana velocità s'andava ritirando verso la palla, finchè arrivata a un certo grado non proseguiva più oltre a discendere, ma si fermava quivi per qualche tempo a giudizio degli occhi affatto priva di movimento: Poi a poco a poco si vedea ricominciare a salire, ma con un moto tardissimo, ed apparentemente equabile, dal quale senza alcun proporzionale acceleramento, spiccava in un subito un furiosissimo salto, nel qual tempo era impossibile tenerle dietro*

tro con l'occhio, scorrendo con quell'impeto per così dire in istante le decine, e decine de' gradi; E siccome questa furia cominciava in un tratto, così ancora in un tratto finiva; imperciocchè da quella massima velocità passava subito ad un altro ritmo di movimento, anch'egli assai veloce, ma meno incomparabilmente di quello, che lo precedeva, e con esso proseguendo a salire, si conduceva il più delle volte alla sommità del collo, e ne traboccava. In tutto il tempo, che queste cose accadevano si vedeva alle volte venir su per l'acqua de' corpicelli aerei, o fussero d'altra più sottile sostanza ora in maggiore, ora in minore copia, e questa separazione non cominciava, se non dopo che l'acqua avea cominciato a pigliar il Freddo gagliardo, come se la virtù di esso Freddo avesse facoltà di cerner tali materie, e di partirle dall'acqua. E poco dopo ci assicurano, *che questi accidenti dell'acqua cioè di scemare, di crescere, di saltare, di correre, di quietarsi, ed altri già detti seguono sempre negli stessi punti del Collo, purchè la medesima acqua quando si mette nel ghiaccio abbia la stessa tempra di calore, o di freddo.*

E finalmente ci avvertono, *che dopo a quello ultimo moto impetuoso, ella di liquida, subito, e quasi in un momento si agghiaccia tutta, e rassoda.*

Or dovendo io di questi, ed altri simili accidenti apportar qualche verisimil cagione

fa di meſtiere, che prima io riferiſca alcune particolarità intorno all'eſſere, ed alla compoſizione de' liquori, oltre a quelle già dette di ſopra, quando favellai della fuſione de' metalli.

Tutti i liquori adunque (conforme in quel luogo affermai) non vi à dubbio alcuno, che a differenza de' corpi ſolidi non ſieno compoſti di Molecole talmente figurate, che intrigar non ſi poſſano ſcambievolmente, ma che ſempre ſciolte, e libere ſi mantengano; così fatta prerogativa delle Molecole, con tutto che ſia valevole a far, che un corpo non ſia duro, nulladimeno non è baſtante a dargli quel grado di liquidezza, e fuſione, che l'acqua, e molti altri liquori poſſeggono; imperciocchè in primo luogo, ſebbene le Molecole ſieno quanto ſi voglian piccole, liſce, e rotonde, contutto ciò ad eſſer così girevoli, e pronte al moto, non leggiero impedimento potrebbe loro apportare la propria gravità, per la quale dovrebbono ſtarſene ſempre in qualche modo calcate, e ſtrette; ed in ſecondo luogo potrebbono eſſere impedite da molti minimi corpicelli, i quali è ragionevole, che tra le Molecole ſi ritrovino; conciosſiecoſachè non potendo elleno combaciarſi tanto ſquiſitamente, che tra l'una, e l'altra non reſti qualche picciolisſimo luogo voto, poſſono in queſti inſerirſi altri minutisſimi

cor-

corpi di figura rozza, ed angolare, di quegli cioè, che continuamente volano da per tutto, i quali posti accanto alle stesse Molecole, ed alcuni anco ad esse tenacemente attaccandosi, con inserirsi nelle piccole commissure de' primi corpi, che le stesse Molecole formano, vengono ad alterare la lor figura rotonda, ed in conseguenza a privar in parte quel corpo della natia fluidità. Convincente prova del penetrar i minimi corpi in tutti i liquidi è che i medesimi s'imbevono di mano in mano degli odori sparsi per l'aria, segno manifesto, che i corpicciuoli, da quali si produce l'odore in quelli s'insinuano, ed il Sale in essi si strugge senza fargli ricrescer di mole a proporzione della sua quantità, onde è d'uopo il confessare, che sieno sparsi tra le di loro Molecole alcuni spazzietti, ne' quali i corpiccivoli del sale possan nascondersi.

Tralascio il dire, che per avventura le stesse Molecole non son perfettamente lisce, e rotonde, ma con qualche minima scabrosità, il che anco deve impedirgli non poco l'agilità. Or dunque egli è da sapere, che queste cagioni, le quali potrebbono render l'acqua, e molti altri corpi manco fuggevoli, e liquidi di quel che sieno, son tolte via dal calore, o vogliam dire da' corpicciuoli del fuoco, e della luce, i quali come quegli, che in gran copia son sparsi per ogni parte dell'universo,

e li-

e liberamente ſcorrono d'ogni intorno, così ancora con la lor maſſima ſottigliezza, e quaſi iſtantanea velocità trapaſſano (come più volte accennai) per la ſoſtanza di tutti i corpi compoſti, onde penetrando eziandio fra le Molecole de' liquori l'urtano, e le tengono in continuo moto, e diſunite, non ſolamente l'una dall'altra, ma da qualunque altro corpo, che ne' di loro interſtizi foſſe frappoſto, e così vengono a conferirgli il fluore.

Di ciò argumento infallibile parmi che ſia il vedere, che tanto più fluidi ſono, quanto maggiormente ſon riſcaldati, e che per lo contrario quanto più da eſſi il caldo ſi parte, tanto più pigri divengono, e ſi avvicinano alla ſodezza.

Intorno alla qual coſa non deve eſſer paſſato ſotto ſilenzio, che i mentovati ignicoli non ſi fermano ne' liquori, ne meno vi ſi trattēgono lungo tempo, ma la maggior parte di eſſi liberamente penetrandogli, via ſe ne volano, ed in lor luogo altri, ed altri inceſſantemēte ſuccedono, più e meno però, ſecondo che maggior, o minor Caldo poſſiede il mezzo, nel quale i medeſimi liquori sō poſti. E queſta è una paticolarità, che intorno alla compoſizione de liquidi era neceſſaria a ſaperſi. Vn' altra condizione, la quale non ſolamente a' liquidi, ma a tutti i compoſti in generale conviene è al mio credere, che in ciaſcheduna

del-

delle loro Molecole si ritrovano imprigionati alcuni di quei minimi ignicoli sopraddetti, i quali anch'essi concorrono alla composizione delle stesse Molecole, e ciò accade, perchè sebbene essi fra di loro non si possono inviluppare in virtù della propria figura sferica, nulladimeno e' son atti ad intrigarsi con altri atomi di diversa figura, onde essendo gran quantità de' medesimi sparsa per ogni parte dell'Universo, e perciò ritrovadosene presenti in ogni tempo, e luogo, nel quale si fanno le prime unioni degli atomi, non è maraviglia, che in quelle restino imprigionati, e racchiusi: Al che si aggiunga, che gl'ignicoli penetrando nelle Molecole già formate, possono in quelle rimanere inceppati, e privi affatto di movimento per le cagioni altre volte assegnate. Ora conciossiecosachè ne'liquori due sorti d'ignicoli si ritrovino, altri racchiusi nelle Molecole, ed altri, che incessantemente passano fra i loro interstizi: io perciò dovendo per l'avvenire far menzione di questi più volte, per maggior chiarezza, e brevità mi piglierò ardire di nominare i primi *calore interno, o interni ignicoli*, ed i secondi a differēza de i primi *calore esterno, avvero ignicoli esterni*. Le quali cose determinate passo ora a favellare di quegli accidenti, che nel periodo dello agghiacciarsi i liquori si osservano.

Quanto dunque a quel primo moto, che si

vede fare a i liquori contenuti ne' vasi, che si adoperano ad agghiacciare, il quale per esse-re un piccolo sollevamento, che succede nel-l'atto stesso dello immergergli nel ghiaccio, e nell'acqua gelata, è da' mentovati Accade-mici chiamato salto della immersione; Quan-to a questo, dico, io per me non ò dubbio al-cuno, che la vera sua cagione sia quella stes-sa, che da' medesimi Accademici fù cono-sciuta, e registrata nel suddetto loro volume, cioè che egli non dependa da alcuna intrin-seca alterazione de' liquori, ma dal ristrin-gersi i vasi, che gli contengono, e che ciò pro-ceda dall'essere eglino tolti da un mezzo al-quanto caldo, cioè dall'aria, e posti in un altro molto più freddo, cioè nel ghiaccio; imperciocchè mentre i vasi son collocati nel-l'aria, molti degl'ignicoli, che in quella si muovono passano continuamente per i loro strettissimi pori, ed a viva forza gli tengono dilatati: ma quando poi rimossi dall'aria s'im-mergono nel ghiaccio, nel quale pochi, o nessuni ignicoli si ritrovano, cessando il so-praddetto passaggio, cessa ancora la violen-ta dilatazione, onde ristringendosi i vasi, e scemando la loro interna capacità, fa di me-stiere, che i liquori in essi contenuti si sollevi-no alquanto.

Il contrario succede, se in vece di tuffargli nel ghiaccio s'immergono nell'acqua calda, giac-

giacchè allora i liquori si abbassano, e ciò avviene, perchè in cambio di cessare il passaggio degl'ignicoli egli si accresce mediante la quantità de' medesimi corpicciuoli, che maggiore è nell'acqua calda, che nell'aria.

Che poi questi primi moti de' liquidi non derivino da loro interne alterazioni, ma dagli esterni accidenti de' vasi, superfluo sarebbe l'apportarne le prove, essendo stato il tutto con irrefragabili esperienze da quei nobili Accademici dimostrato. Il primo, che mi facesse vedere questi salti, e scese della immersione fù il dottissimo, e celebratissimo Sig. Gio: Alfonso Borelli nel tempo, che egli era in Pisa Professore delle Matematiche, e che io quivi mi ritrovava ancora scolare, e il medesimo mi palesò di più la cagione di tale effetto, ed è quella di già riferita, e da suddetti Accademici, de' quali uno era egli stesso, per verissima ricevuta.

Dopo il suddetto salto della immersione, continuando a tenere nel ghiaccio i vasi, ne' quali son posti i liquori, si osserva (come di sopra accennai) un abbassamento degli stessi fluidi molto considerabile, e di mezana velocità, nel qual tempo manifestamente si conosce, che cominciano a pigliare il Freddo: del quale effetto niun altra cagione parmi che sia, se non che allora da essi si partino gl'ignicoli, che io di sopra chiamai esterni:

quelli cioè, che passando successivamente per gl'interstizi delle Molecole le tengono disunite, ed in moto, il che succede, perchè non esalando dal ghiaccio ignicoli per esser egli totalmente privo di caldo, o al più, se non n'è privo totalmente, esalandone pochissima quantità, niuni, o pochissimi in conseguenza penetrar possono in quel liquore, e d'altra parte quegli, che in esso già penetrarono, mentre egli era posto nell'aria, seguitando il moto loro, e dal medesimo liquore partendosi à poco à poco, vien egli a restarne in gran parte senza, onde è pur forza, che le di lui Molecole si abbassino, e si comprimano, cioè a dire, che tutto il liquore si condensi, ed occupi minor luogo. Dopo questo abbassamento (conforme dalle parole di quei nobili Accademici si deduce) ne segue la quiete, cioè che i liquori stanno fermi per qualche tempo, o almeno senza apparente segno di moto: Io mi do a credere, che questo derivi dallo essersi le Molecole nel mentovato abbassamento ormai scambievolmente unite l'una con l'altra, onde ancorchè seguitino a partirsi gli esterni ignicoli, che si ritrovano ne' loro interstizi, esse non dimeno non si possano più costipare in quella guisa, che in un sacco pieno di noci, o di nocciuole, si può mettere non poca quantità di miglio, di panico, o d'altri semi, più piccoli senza che le

noci

noci occupino maggior luogo, e dopo forato minutamēte il pāno del sacco lo stesso miglio facilmente si puo versare, senza che le noci si abbassino. Dopo il salto della immersione, dopo l'abbassamento, e dopo la quiete si osservano (come si è detto) ne' liquori, che giungono ad agghiacciarsi, tre altri accidenti, i quali, perchè secondo il mio pensiero, dependono tutti dalla medesima, o poco differente cagione, egli è però necessario, che io con lo stesso discorso tutti gli abbracci, per isfuggire l'obbligo, che averei di replicar le medesime cose più volte. Sono questi tre accidenti [come si comprende dalla suddetta relazione degli Accademici] che i liquori arrivati, che e' sono all'infimo grado dell'abbassamento, ed in quello per qualche tempo fermatisi, ricominciano dopo a salire con moto simile a quello, col quale scesero, ed è questo chiamato dagli Accademici sollevamento, dopo il quale immediatamente, e senza alcuna proporzione spiccano un furiosissimo salto, scorrendo quasi in un momento le diecine, e le diecine de' gradi, ed in questo moto impetuoso si mantengon liquidi, e fusi; ma in un tratto cessando questo movimento i liquori subito si convertono in ghiaccio, benchè non molto duro; per lo chè qnesto moto da quei nobili Accademici è chiamato salto dell'agghiacciamento; ed alla fine mentre, che i

 liquo-

liquori così agghiacciati vanno acquistando solidità seguitano a muoversi velocemente; assai meno però, che essi non fecero nel precedente salto, finoacchè fortemente induriti affatto si quietano. Or di tutti questi accidenti parmi, che con l'Ipotesi, della quale io fin ora mi son servito, si possa assegnare molto verisimil cagione; imperciocchè non allontanandomi dallo incominciato discorso quando le Molecole de' liquori per il mentovato abbassamento si sono unite, fa di mestiere, che qualche parte degl'ignicoli esterni sien rimasti racchiusi ne' lor interstizi, essendo inverisimile, che tutti se ne fuggissero in sì breve tempo; e per avventura vi rimasero essendo eglino stati trattenuti dalle molte, e varie ripercussioni ricevute dalle stesse Molecole. Questi ignicoli adunque quivi racchiusi, stimolati dall'ingenita virtù, che posseggono di star in continuo moto, procurano d'aprirsi l'adito per ogni parte, ma perchè d'ogni intorno gli s'oppongono le Molecole già costipate, essi perciò contro di loro esercitano la propria energia, per la qual cosa accade, che essi a viva forza si cacciano ne' loro strettissimi pori, cioè nelle commissure degli atomi, che le compongono, e così vengono a dilatarle, ed a sforzar l'interna loro contestura, per il quale sforzo, e dilatazione violenta gl'ignicoli interni, cioè quegli, che

(co-

(come di sopra accennai) si ritrovan racchiusi nelle Molecole, comiciano a svilupparsi alquanto dal forte laccio degli altri atomi che gli tengon legati: onde anch'essi in virtù dell'innata facoltà di muoversi, benchè per anco imprigionati, si scuotono, e si dilatano, procurando di sciogliersi affatto; dalle quali scosse, ed impulsi le Molecole sono spinte al moto per ogni verso, onde è forza che il liquore si rarefaccia; e perchè nella palla di cristallo adoprata dagli Accademici egli trova qualche resistenza per dilatarsi lateralmente, e per di sotto, egli perciò si solleva nel collo della stessa palla, ed ecco il sollevamento già mentovato. In oltre perchè gl'ignicoli interni dopo essersi dibattuti, e scossi più volte arrivano alla fine a liberarsi affatto dallo stretto legame degli altri atomi, di qui è, che allora più che mai esercitando la propria forza col muoversi negli angustissimi meati delle Molecole, con maggior violenza, e velocità le spingono al moto, ed ecco il salto furiosissimo sopraddetto, finoacchè con il loro movimento intestino, per dir così, sforzando viè più le Molecole, arrivano finalmente a superare la vicendevole coerenza degli Atomi, che le compongono, ed in quella parte, dove il legame è più debole, aprendosi l'adito, le rompono, e squarciano, e così rotte, e squarciate lasciandole, se ne

volano via; ed ecco la fine del salto dello agghiacciamento, e l'agghiacciamento medesimo: imperciocchè le Molecole del liquore rimanendo in una, o in più parti squarciate perdono la rotondità, ed acquistano una figura rozza, ed angolare, in virtù della quale tosto scambievolmente s'intrigano, onde il composto perde la fluidità, e si rassoda.

Quell'altro moto, che segue dopo il furiosissimo salto, mentre che i liquori vanno indurendosi sempre più, deriva, siccome io penso, dal non essere state rotte per ancora tutte le Molecole, benchè ciò sia già accaduto alla maggior parte di esse, e che ormai queste fieno intrigate l'una con l'altra; perlochè quelle, che per ancora rotte non sono, seguitano tutta via a star in moto, finacchè gl'ignicoli interni via se ne volino; onde esse ancora rimanendo in qualche parte squarciate con l'altre s'inviluppino ed il liquore affatto si assodi.

Questo dunque Sig. REDI è il mio cõcetto intorno allo agghiacciamento de' liquidi; da questo stimo, che nasca la rarefazione di essi nello agghiacciarsi; da questo quello impetuoso Salto, col quale rõpono, non che il vetro, il bronzo, l'Acciaio, e tutti gli altri durissimi metalli, quando dentro di essi sono racchiusi per ogni verso; e questa finalmente giudico io esser la cagione di tutti quegli ef-

fet-

fetti, che nel progesso dello agghiacciamento loro si osservano. Ed ecco in qual modo gl' ignicoli, che col penetrare ne' corpi duri gli liquefanno, col partirsi poi da qnegli, che già son liquidi son cagione ch'e' s'induriscano. Questo mio pensiero, il quale parrà forse ad alcuno, che sia dalla certezza lontano, io pure non ardirei di affermare, che sia verissimo: egli è ben vero, che in materia così difficile non mi par poco il ritrovare un concetto, col quale tutti gli effetti verisimilmente si spieghino. Ma sarà bene, ch' io mi dichiari un po' meglio intorno a questa mia opinione, e che insieme io procuri di toglier via alcune difficoltà, che per avventura nascer potrebbono dal precedente discorso.

Primieramente dunque io nell'apportar la cagione della quiete de' liquori, che segue dopo l'abbassamento, dissi ciò accadere, perchè se bene in quel tempo gl'ignicoli esterni seguitano a scapparsene, nulladimeno le Molecole più nō si possono costipare per esser di già ridotte a toccarsi l'una con l'altra; e poco dopo nello spiegare il seguēte sollevamento dissi ciò nascere, perchègl'ignicoli esterni, che rimangon racchiusi negl'interstizi delle Molecole tentando d'aprirsi l'adito, e trovando per tutto l'impedimento, si cacciano nelle commessure delle stesse Molecole, e così vengono a svegliare gl'ignicoli interni i

qua-

quali con la lor forza seco le portano, e le spingono al moto. Or intorno a ciò si potrebbe con qualche ragione dubitare del mio concetto, imperciocchè se nella quiete le Molecole son già ristrette a segno, che non si possono ristrignere di vantaggio, parrebbe che secondo il mio pensiero gl'ignicoli esterni, racchiusi ne' loro spazzi dovessero subito cacciarsi nelle di loro commissure, e cagionare il sollevamento in quella guisa, che poco dopo, quando minor è'l numero degl'ignicoli, io affermo, che ciò segua; Ma a questa difficoltà risponderei, che quantunque nel tempo della quiete le Molecole sieno arrivate all'ultimo grado della condensazione, contuttociò non può subito nascere il sollevamento, perchè gl'ignicoli sparsi ne' loro interstizi son per anco in gran copia, e perchè le stesse Molecole non son fermate del tutto; onde in vece d'insinuarsi a viva forza ne' pori di quelle facilmente le smuovono, e si fanno la strada per iscapparsene, il che non può succedere quando gl'ignicoli quivi racchiusi son rimasti pochi, e che le Molecole sono affatto prive di movimento; avvengachè non avendo eglino più tanta forza per ismuoverle, l'urtano, e le percuotono; ed incontrandosi negli angustissimi meati della lor superficie, in quegli si cacciano, e nel modo già detto il sollevamento producono: di manierachè due condizio-

dizioni son necessarie, a voler che gl'ignicoli esterni possano nelle Molecole penetrare; una è che quelle resistino, e si oppongano gagliardamente al moto di essi, il che non si verifica quando elle sieno in moto; giacchè allora cedono ad ogni minimo impulso; l'altra condizione è, che la forza degl'ignicoli non sia sì grande, che le possa smuovere facilmente.

E chè ciò sia il vero, se con uno stile si tirerà una puntata in un corpo spezialmente sferico nel tempo, che egli gira intorno al proprio asse vi si farà un insensibile percossa in comparazione di quella, che fatta vi si sarebbe mentre egli fosse fermo; e se si accorderanno molti uomini a tirare nello stesso tempo in un grosso pezzo di marmo una pugnalata per ciascheduno, in vece di ficcarvi la punta del pugnale, lo scaglieranno lontano; ma se lo colpirà un uomo solo, il quale con la sua percossa non sia potente a scagliarlo, vi lascierà una molto apparente percossa. Or queste due condizioni non si ritrovano nelle sudette Molecole, se non allora, che elle si fermano affatto, cioè dopo la mentovata quiete apparente, e però allora, e non prima gl'ignicoli possono penetrare, e cacciarsi nelle lor commissure, ed il sollevamento del liquido cagionare: Ma intorno a questo si deve avvertire che (come referiscono quei nobili

Acca-

Accademici) non in tutti i liquori fra l'abbassamento, e'l sollevamento s'interpone la quiete, di sopra acennata, ma alcuni, come per esempio il moscadello bianco, l'agro di limone, e lo spirito di vetriolo, dopo essersi abbassati ricomincian tosto a salire, e ciò stimo io accadere, perchè le lor Molecole sieno di più rara tessitura, e che abbiano i pori più aperti, e sensibili, onde gl'ignicoli più facilmente possano insinuarvisi, e produrre il sollevamento nella maniera già detta; ed è questa mia opinione confermata dall'osservare, che gli stessi liquori nel sollevarsi si muovono meno velocemente di quegli, che stanno in quiete avanti di risalire; conciossiachè essendo (come si è detto) più rara la tessitura delle lor Molecole, minor violenza ricevono dagl'ignicoli, che si sprigionano, e fanno forza di uscirsene: onde più tardo deve essere il moto delle Molecole, che da quella violenza procede.

Ne dissimil risposta dar si potrebbe a chiunque opponesse dicendo, che se la scōpaginazione, e la rottura delle Molecole del corpo liquido è cagione del trasmutarsi egli in duro, e consistente, e se questa rottura è originata da' corpicelli del fuoco, i quali col cacciarsi in esse con la lor forza le guastino, e rompino, doverebbe accadere, che quando nel detto corpo liquido maggior numero d'

ignico-

ignicoli si ritrovasse, più facilmente le di lui Molecole rompere, e guastar si dovessero, ed in conseguenza l'acqua nel bollire doverebbe acquistar durezza, e non già farsi più liquida, e fluida come succede: a chiunque (dico) cotale instanza facesse risponder potrei, quel ch'io poco di sopra ò detto, cioè, che a voler, che i minimi del fuoco s'infilzino ne' pori delle particelle d'un corpo liquido, fà di mestiere, che le stesse Molecole siē prive quasi affatto di moto, ed oltre a ciò è necessario, che elle sieno fra di loro costipate, e ridottesi ad occupare minore spazio, che sia possibile, che vale a dire, esser d'uopo, che fra l'una, e l'altra piccolissimi interstizi si ritrovino, delle quali condizioni è manchevole l'acqua, ed ogni altro liquido, allora che di soverchio Caldo è ripieno; imperocchè allora le di lui particelle son tenute in continuo moto da molti ignicoli, che le percuotono, e sono ancora in virtù di questo moto scambievolmente disunite, cioè fra loro molti, ed assai sensibili spazi voti ritrovansi, per i quali gl'ignicoli possono scorrere, e scapparsene con facilità, senza incontrare le dette Molecole: e quando anco essi l'incontrino, ritrovandole in moto, ed in conseguenza molto facili ad esser ruzzolate per ogni verso, ed essendo gli stessi ignicoli in gran numero, e per ciò anco avendo gran forza urtano gagliardamente,

le

le Molecole, e via le scacciano or qua or là, ed essi senza veruna resistenza dal liquido continuamente si partono; onde non è maraviglia alcuna se in tale stato il corpo liquido si mantiene, senza che durezza alcuna egli acquisti; imperciocchè le sue particelle non perdono la rotondità della lor figura, o se pur pure alcune poche son necessitate a variarla dalla forza degl'ignicoli, i quali in esse intrigandosi le rompino, e squarcino, non per questo si toglie la fluidità a quel corpo, non solo perchè si piccol numero non è bastevole ad operar tanto; ma anco perchè elleno stesse così rotte, e squarciate dalla moltitudine, e forza degl'ignicoli essendo tenute in continuo moto ruzzolano, e scorrono per tutto, come se sferiche fossero interamente.

E chi sa, che quelle poche Molecole rotte dal fuoco non sieno le stesse, che nell'atto del bollire i liquidi formano la schiuma? A chi ciò volesse asserire favorevole sarebbe il considerare, che squarciate, che sono le predette Molecole è necessario, che elle acquistino una figura più ampia della lor prima, la quale era rotonda, dal che ne segue, che elle sieno anco più sottoposte di tutte l'altre ad esser percosse dagl'ignicoli, e che elleno in conseguenza più facilmente possano esser condotte a galla, e quivi sostenersi, come quelle, che mediante il suddetto loro squar-

cia-

ciamento vengono ad occupare con la stessa quantità di corpo maggiore spazio, e perciò diventano men gravi in spezie; onde avendo elleno una figura non più rotonda, ma rozza, ed angolare, e [illegible] anco mischiandosi con qualche porzine di Aria, possono frà di loro intrigarsi, e formar la schiuma insieme con quelle bolle, che in lei s'osservano. Si potrebbe anco a questa mia opinione intorno allo agghiacciamento opporre, ch'ella apparisca di esser contraria alle cose di già dette circa alla liquefazione de' metalli, conciossiecosachè io in quel luogo dissi, che le Molecole de' composti nel passaggio ch'e' fanno dal duro al liquido, e dal liquido al duro debbon variarsi di figura, ma non già disfarsi, e corrompersi; E adesso io dico, che nell'atto dell'agghiacciarsi un liquore le sue Molecole perdono la rotondità, e diventano di figura angolare, perchè gl'ignicoli interni nello scapparsene le rompono. Or egli è da sapere, che io non dico, che le Molecole de' liquori nello agghiacciarsi si disfacciano totalmente, cioè che si dissolva affatto la loro interna contestura, e si separino ad uno ad uno gli atomi, che le compongono: dico bene, che gl'ignicoli interni le squarciano, o in uno, o in più luoghi, cioè in quelli dove trovan più debole l'intrigamento de' primi semi, ond'elleno son formate, ma nel restan-

te e le rimangono intere, e sane, e son quelle medesime, che erano innanzi allo agghiacciamento, in questo solo differenti, che dove prima erano sferiche, diventano poi tante sferette aperte in uno, o in più luoghi; in virtù della quale apertura perdendo la rotondità, e l'una, e l'altra incontrandosi, s'intrigano, e s'incatenano, ed il composto ne divien sodo.

Raccontano quei dottissimi Accademici, ed è verissimo, che l'acqua arzente si condensa maravigliosamente nel Freddo, ma poi non si rarefà, nè si agghiaccia; Il che stimo poter succedere per due ragioni, una perchè le figure delle sue Molecole sieno tali, che non arrivino mai a racchiudere ne' loro interstizi gl'ignicoli esterni, ma che sempre lascino luogo, ed apertura, donde possino scappar via, e così non sieno necessitati a cacciarsi per forza nelle loro commisure, e produrre il sollevamento, e il salto dello aggiacciamento, come di sopra si è già spiegato; ed in secondo luogo può anch'essere, che le stesse Molecole sieno esteriormente tanto salde, e pulite, che gl'ignicoli esterni non possano penetrare nelle dette lor commessure, conforme è d'uopo, acciocchè il sollevamento, e lo agghiacciamento ne segua. Riferiscono i medesimi Accademici, ed è pur certissimo, che l'olio si congela senza punto rarefarsi,

farsi, ma si condensa anch'egli notabilmente. Inquanto allo agghiacciamento delle materie untuose mi dò a credere, che egli, a differenza di quello de gli altri liquori, si faccia senza nessuna alterazione delle lor Molecole, e che sia bastante il partirsi da quelle gl'ignicoli esterni, e che questo accada, perchè le stesse lor Molecole, ancor che elle posseggano una tal figura, mediante la quale con le continue percosse, ed urti de' medesimi ignicoli possano facilmente mantenersi disunite, nulladimeno elle sien piene di molte scabrosità, e rozezze, e che alla partenza degl'ignicoli esterni, venendosi ad unire insieme, vicendevolmente s'intrighino; Imperocchè stante la diversità, che si trova fra'l ghiaccio de' liquori untuosi, e quello di tutti gli altri, cioè che quegli nell'agghiacciarsi si condensano, e questi si rarefanno, egli è pur necessario l'ammettere qualche varietà nelle Molecole, che compongono gli uni, e gli altri: ma che cotal differenza consista in quel che poc'anzi accennai, parmi, che venga cofermato dall' osservare, che il ghiaccio de' liquori untuosi, in comparazione di quello degli altri liquidi, è molto tenero, e più facilmente si strugge, non essendo egli altro, che un intrigamento delle Molecole di detti liquori molto semplice, e debole, perchè poche, e piccole son le scabrosità, che nelle stesse Molecole natural-

mente risseggono, dove all'incontro il ghiaccio de' liquidi, che nello agghiacciarsi si rarefanno è molto duro, e resistente, perchè le Molecole di detti liquidi in quella parte nella quale sono squarciate dagl'ignicoli interni (come si è detto) acquistano una figura molto roza angolare, ed in più luoghi incurvata, onde fa di mestiere, che più forte sia il loro incatenamento ed in conseguenza, che il ghiaccio sia più duro, e gagliardo: E in quanto poi che le particelle, e le Molecole de' liquori untuosi abbiano di lor natura alcune rozezze, e scabrosità, o che per lo meno elle sieno di tal figura, che possano agevolmente collegarsi l'una con l'altra, ce n'assicura il vedere quanto tenacemente eglino stessi s'attacchino alle materie, sovra le quali e'vengon versati, e quanto difficilmente possan staccarsi dalle medesime, dimanierachè una gocciola d'olio, o di qualch'altro umore untuoso, versata sopra di un panno, o sopra una tavola, per molto che si strofini, si esponga al Caldo, o al vento, impossibil cosa è, che giammai da essa si levi affatto, e che il panno, o la tavola nè divenga asciutta, e pulita: anzi che andandosi sempre viepiù spargendo sovra di quelli, più anco sempre, e più macchiati appariscono, dove all'incontro qualũque materia ben ben tuffata nell'acqua, o in qualch'altro simil liquore, esposta poi

ad

ad ogni debol Caldo, o del Sole, o del fuoco, e ad ogni lieve soffio di vento, tosto onninamente s'asciuga. Or chi dunque non capirà, tal differenza nascere dalla differente figura de' corpi, che gli uni, e gli altri umori compongono, e che l'essere i corpi de' liquidi untuosi di figura roza, ed angolare, o per dir meglio non sferica, fà che essi talmente si attaccano, e si uniscono cō le materie, ch'e' toccano, che per molto, ch'e' sien percossi, o dall'aria, o dagl'ignicoli, non si vengono a staccare dalle medesime, ma pel contrario l'acqua, e tutti gli altri liquidi untuosi, perchè le loro Molecole sono sferiche, o di figura dalla sferica non molto dissomigliante, eglino perciò debolmente si collegano con gli altri corpi, ed in conseguenza per ogni leggier percossa da' medesimi corpi si distaccano.

Con poca, o niuna concludenza averei infino a qui con V. S. favellato nello assegnare, e dichiarare le cagioni, ond'io mi creda poter dependere tutti quegli accidenti, che nel periodo degli artifiziali agghiacciamenti si osservano, s'io adesso mi scordassi di ragionare d'una condizione principalissima, e più d'ogni altra necessaria a voler che tali accidenti possan seguire, e questa è, che fa di mestiere, che i vasi de' liquidi da agghiacciarsi sien d'ogn'intorno strettamente circondati, e tocchi dal ghiaccio, il quale in così fatto

modo messo in opera ad altro non serve, che ad impedire, che il calore avventizio (per valermi di questa voce) quello cioè, che di sopra, *ignicoli esterni* addimandai, al corpo fluido non possa giungere, e penetrare; Imperciocchè (secondo la dottrina finqui spiegata) ciò solo è bastanre a far sì, che ne' liquidi tutti i mentovati effetti di muoversi, fermarsi, saltare, ritirarsi or con maggiore, ed or con minore velocità, e di arrivare alla perfine al totale loro agghiacciamento succedano. La cagione poi, per la quale lo stesso ghiccio impedisce il passaggio degl'ignicoli esterni pare a me, che sia certa, ed evidentissima; conciossiachè essendo il ghiaccio un tal composto, che di sua natura o à in se pochissimo, ed insensibil calore, o n'è privo in tutto e per tutto, egli è pur d'uopo, che egli e nell'acqua, e in qualunque altro corpo, ch'egli circondi niuna, o piccolissima quantità d'ignicoli tramandar possa; ma non può anco ne' detti corpi penetrare alcuno di quegli ignicoli, che nell'esterno ambiente, cioè nell'aria stanno vagando; poichè dovendo eglino prima di giungervi passar pel ghiaccio, che dapertutto lo cinge, quivi si fermano senz'ir più oltre, e si consumano, per dir così: si fermano dico, e si consumano nell'andar risolvendo in Acqua lo stesso ghiaccio struggendolo a poco a poco; laonde mancando

al

al corpo liquido il continuo, e succeſſivo arrivo, e paſſaggio degli eſterni ignicoli, e dall'altra parte quegli, che in eſſo ſi ritrovavano, ſcappandoſene via a poco a poco nel tempo ch'egli è ſtato immerſo nel ghiaccio, fa di meſtiere, che lo ſteſſo fluido, privo d'ignicoli onninamente reſtando, patiſca tutte quelle alterazioni di ſopra dette, ed alla fine ſi riduca a perdere affatto la propria, e nativa, ſua fluidità; e noti V. S. ch'io dico eſſer neceſſario, che in defetto degl'ignicoli eſterni tutti i ſoprammentovati accidenti ſuccedano, la qual coſa corriſponde a quello, che io diſſi nello ſpiegare le cagioni de' medeſimi accidenti, nel qual luogo non d'altro principio mi ſervij, che del reſtare il corpo fluido privo di eſterni ignicoli, e poſta ſolamente tal condizione provai, eſſer d'uopo, che tutti gli effetti già nominati, ed il totale agghiacciamento dependa.

Io ſo, che qui mi ſi leverà incontro qualcuno con dire, ch'e' ſembra in tutto e per tutto lontano dal vero, che una piccola quantità di ghiaccio abbia ad eſſer più atta ad impedire il paſſaggio al calore eſterno, che non è una muraglia, anzi qualſivoglia groſſo recinto di ferro, o di altro metallo, o corpo duriſſimo, e denſiſſimo, conforme pure è neceſsario che ſia, ſecondo il mio ragionamento poc'anzi fatto; giacchè l'acqua circon-

data da poco ghiaccio gela, e si ferma, e ciò pur non avviene a riporla nel suddetto recinto: ma a così fatta instanza con le cose di sopra accennate facilmente si soddisfà, avendo io di già detto, che nel ghiaccio due proprietà si ritrovano, che a niuno altro corpo convenir possono: ed una è, che egli di sua natura pochissimo, o niun calore interno possiede, ed in conseguenza male può all'altre cose participarne: e l'altra è, che egli di mano in mano che dall'aria, o di altronde il caldo riceve, la maggior parte ne ritiene in se stesso, fortemente stringendolo con i suoi componenti, onde alle materie, che per esser da lui circondate debbono ricevere il calore esterno per mezzo di esso ghiaccio, pochissima, ed insensibil quantità ne perviene. Che poi sia vero, che la prima suddetta proprietà si ritrovi nel ghiaccio, cioè che egli di sua natura sia privo o affatto, o quasi affatto di caldo, cen'assicura l'esperienza medesima, essendo vero, che giammai per qualsivoglia accidente egli non apparisce caldo al nostro senso, ne meno eziamdio allora, che con qualche materia durissima gagliardamente si frega, e si stritola; cosa che in nessuno altro composto succede, poichè ciascheduno per si fatto gagliardo stropicciamento o tanto o quanto riscalda, onde egli è pur forza, ch'e' si confessi, cotal varietà non d'altronde

pro-

procedere, che dalla mancanza degl'ignicoli nello stesso corpo del ghiaccio, ed è talmente congiunta alla natura del ghiaccio la sopraddetta proprietà, che quando egli per la moltitudine degl'ignicoli è necessitato a congiungersi, ed a mescolarsi con esso loro, per cotal congiunzione egli subito perde l'esser di ghiaccio, rivestendosi della primiera fluidità, conforme succede allora, che egli pel calore del mezzo si strugge; onde se mai la materia, di cui egli è formato, calda apparisce, ciò segue in tempo, che egli non è più ghiaccio, ma un corpo fluido, il che viene a corroborare la seconda proprietà di sopra attribuitagli: conciossiecosachè io mi vò immaginando, che di mano in mano, che gli esterni ignicoli giungono a ferire il ghiaccio, essi rimangano nel medesimo imprigionati, e che ciò segua, perchè venendo eglino a scompaginare, e ad alterare la di lui contestura, vadano smuovendo quelle sferette rotte, e squarciate, le quali lo stesso ghiaccio compongono; onde per sì fatta alterazione venendo elleno ad'istrigarsi da quello scambievole intrecciamento, che le teneva congiunte a forza, ed in quella violenta figura (per dir così) esse tosto ritornino alla figura propria, e connaturale, cioè a dire si chiuggano in quella parte, dove erano aperte, e così divengan rotonde, che è poi lo stesso, che il

il dire, il ghiaccio successivamente dissolversi, e liquefarsi.

Or perchè (come ò detto) allora solamente le particelle del ghiaccio dividendosi divegono sferiche, quando elleno sono dagl' ignicoli commosse, e con i medesimi mescolate, di quì, credo io, dependere il mentovato imprigionamento de' corpicelli del fuoco; imperciocchè non mi parrebbe lontanissimo dal verisimile il dire, che nell'atto, che le Molecole si richiuggono, rinsserrino, ed imprigionino in loro stesse almeno gran parte di quei minimi del fuoco, che con esse erano congiunti, e fra di loro si movevano. E perchè non può egli anch'essere, che i medesimi ignicoli fra le dette Molecole penetrando si caccino in quegli stessi luoghi delle medesime, i quali prima che quel corpo perdesse la fluidità, erano da altri ignicoli occupati, e che alla loro partita erano rimasi voti; onde riempiendosi d'ignicoli le Molecole, e ritornando alla natia loro figura, in cotal guisa si strugga il ghiaccio, e si verifici quello, che io ò detto, cioè ogni qualvolta il ghiaccio dal calore è penetrato, e con esso si mescola perder'egli subito l'esser di ghiaccio, e che struggendosi, in se ritenga lo stesso calore, che lo dissolve, ne gli permetta in conseguenza, ch'e' passi altrove? Ne sarebbe fuor di ragione il dire, che gli stessi minimi del

fuoco

fuoco col penetrare, e cacciarsi ne' meati delle Molecole del ghiaccio, rimasti voti alla partenza d'altri ignicoli, vengano a restituire alle medesime Molecole il proprio nervo, e la naturale loro robustezza, e dove prima mẽtre avevano quei tanti meati vòti, e privi di corpo, erano snervate, e con pochissima violenza nella suddetta guisa rotte, ed aperte si mantenevano, divenute poi pregne, e zeppe da quei minimi ignei corpicelli, ritornino alla loro natural tensione, e faccian forza di richiudersi, e si richuggano attualmente.

Io sò, e lo confesso (Sig. FRANCESCO) che queste sono pure immaginazioni, e chimere della mia mente, ma tolga Dio, ch'io le tenga in altro credito, o ch'io gle le voglia spacciare per infallibili dimostrazioni: In materie tanto difficili io son di quegli, che mi contento del verisimile, e del possibile, rimettendomi al giudizio degl'intelletti del mio più sublimi, e più acuti, i quali potranno per avventura di queste si oculate naturali operazioni rintracciare il magistero certo, e la cagione evidente. Qualunque però si sia questo mio pensiere egli non è tanto irragionevole (s'io non m'inganno) che almeno, per modo di dubitare, dir non si possa, ne fino ad ora ò ritrovato argumento alcuno, che di falsità lo convinca, e quelche più importa egli mi pare ed a'miei principi, ed aglialtri miei

miei penſieri molto conforme. Così aveſs'io fortuna d'iſpiegare altrettanto veriſimilmente in altro lavoro della natura intorno a ſimil materia, a favellar del quale l'intrapreſo ſtile adeſſo mi chiama, come io ne ſarei più che ſodisfatto, e volentieri imporrei fine a queſta mia forſe ormai troppo lunga lettera.

E' trita notizia, e da' Nobiliſſimi Accademici del Cimento confermata con diverſe mirabili, accuratiſſime, ed ingegnoſiſſime eſperienze, eſſere in natura alcune ſorti di Sali, i quali meſcolati col ghiaccio gli accreſcono forza, e vigore, oprando sì, che egli aſſai più efficacemente faccia ſentire la ſua freddezza. In fra queſti in primo luogo viene annoverato il sale armoniaco, in ſecondo luogo il salnitro, dopo il sal comune, poi lo zucchero, il quale benchè pochiſſimo, pur tanto o quanto produce il predetto effetto; e ci aſſicurano i medeſimi Nobiliſſimi Accademici non ſolamente i sali, ma l'Acquarzente ancora aver forza d'aiutare mirabilmente del ghiaccio l'operazione: ed è anche trita notizia, che gli ſteſſi sale Armoniaco, e sal Nitro immerſi nell'acqua, ed in tutti gli altri liquidi gli conferiſcono freddezza, anzi chè i medeſimi corpi fluidi eſſendo con queſti sali meſcolati, cinti poi dal ghiaccio più preſto del ſolito arrivano a congelarſi.

Confeſſo ingenuamnte a V. S. che fino ſul

bel

bel principio ch'io mi misi a speculare intorno alla natura del Freddo mi sentij dalla ragione persuaso a determinare, esser egli una semplice privazione, e discacciamento del Caldo; ma di li a poco affacciandosi alla mia mente le operazioni de' suddetti sali, restai in un certo modo confuso.

E qual'è quei, che disvuol ciò che volle,
E per nuovi pensier cangia proposta
Sicchè dal cominciar tutto si tolle.

Tal'io per questa parte mi sentij poco meno che necessitato ad abbandonare il primiero concetto, e a stabilirne uno al medesimo affatto contrario, ammettendo il Freddo, per una sustanza reale, e positiva, ed allora sì che conobbi, non essere quant'io credeva aliena dalla ragione la sentenz d'Epicuro, del Gassendo suo seguace, difensore, ed illustratore, e di molti altri eziandio, i quali a questa seconda opinione si sottoscrissero: Stetti dunque per lunga pezza irresoluto, parendomi, che per un verso molte convincenti ragioni stabilissero il mio primo pensiero, e per l'altro le operazioni de' mentovati sali la contraria sentenza favorissero gagliardamnete: Impercicchè, che altro mai di più (dicev' io meco stesso) si ricerch'egli per dichiarare il Freddo una cosa positiva, e reale, che il ritrovarsi in natura una sostanza, la quale con la sua presenza il Freddo sempre sentir ne faccia,

cia, conforme fanno i sali predetti, in quella stessa guisa, che i corpicelli del fuoco con la lor presenza riscaldano? Ma alla per fine considerando, che di queste due sentenze, come quelle, che fra di loro son contrarissime, una sola poteva esser vera, e ricordandomi del detto del nostro Divino Poeta,

Che quegli è trà gli stolti bene a basso,
Che senza distinzione afferma, e nega
Così nell'un come nell'altro passo,

mi posi ad esaminare più attentamente l'una e l'altra opinione, e dopo un lungo aver ciò fatto conchiusi insomma, il Freddo non esser altrimenti cosa reale, ma generarsi egli ne' corpi per la semplice privazione del calore; imperciocchè egli è certissimo [io nol nego] che tenendo questa sentenza è negozio molto intrigato il poter apportare qualche cosa di verisimile intorno alle cagioni, per le quali i sopraddetti ingredienti raffreddano i liquidi, ed al ghiaccio donano vigore; ma egli è anco più che certo, e sicuro, che stando nella opinione di coloro, che tengono il Freddo essere una sustanza positiva, nel voler poi spiegare lo stesso effetto, s'incontrano le medesime, ed anco per avventura molto maggiori difficoltà; conciossiachè non basta il dire, in queste materie si ritrovano molti atomi frigorifici, adunque non è maraviglia alcuna, se ai corpi, co' quali son mescolati

colati elle apportano gielo, e freddezza; ma bisogna aver riguardo a molt'altre conseguẽze, che io per me con questa sentenza non saprei come mai salvarmele: attesochè, per tacere quelche altre volte io ò accennato, cioè che tutti i predetti sali, e l'acquarzente medesima son ripieni, e pregni di fuoco, ed attissimi a levar fiamma, cosa, che alcerto non ben concorda con l'esser eglino ripieni anco, e pregni di corpi, che sieno abili a raffreddarci; per tacer, dico, questa non lieve difficoltà, io ò osservato per mezzo d'un termometro, che posta nell'acqua, o in qualch'altro liquido una giusta porzione di sale armoniaco, o di Salnitro, subito la detta acqua comincia a raffreddarsi, e di mano in mano che il suddetto sale va in essa liquefacendosi ella seguita a diventare sempre più fredda, fino però ad un certo segno, dopo il quale mantenendosi alquanto in si fatto stato, ella ricomincia a poco a poco a riscaldarsi, e finalmente arriva al grado medesimo di calore, o di freddo, che vogliam dire, che ella avrebbe, se con essa non si fosse mescolato il suddetto sale: la qual cosa si può benissimo, ed esattamente osservare da chi che sia, col confronto d'altr'acqua nel medesimo tempo, e dal medesimo luogo attinta, e nello stesso posto tenuta.

Or io domando a quei, che stimano, che

l'acqua si raffreddi per opera degli atomi frigorifici, se nel tempo, nel quale ella lasciando la ricevuta freddezza comincia a divenir calda, e nel quale ancora essa nella sua natural temperie si conserva, domando, dico, a costoro se in questo tempo si ritrovano nella detta acqua quei corpicciuoli, da' quali essi dicono, essere prodotto il Freddo: se mi rispondono di sì, fa di mestiere, ch'e' mi assegnino la cagione, onde i medesimi corpicciuoli non seguitano ad operare con il lor Freddo fino a che con la stessa acqua son mescolati, la qual cosa malagevole sarà loro, s'io non m'inganno, giacchè essi non posson dire, che i predetti corpicciuoli più non operano per esser eglino in quel tempo privi affatto di movimento, dovendo ciò più tosto aiutare, che impedire una sì fatta operazione confessando eglino stessi, che i corpicciuoli del Freddo raffreddano le materie non con altro modo, che con stringere, e legare tenacemente le loro particelle privandole di moto, e perciò, com'io ò detto, la quiete degli atomi frigorifici non solo aiuta, ma per essi è necessaria al raffreddamento de' corpi liquidi: e finalmente quando e' si dica, che gli atomi del Freddo si ritrovino nell'acqua anco dopo alla freddezza da' suddetti sali compartitale non mi par, che si possa addurre ragione alcuna, per cui gli stessi atomi non abbiano ad eserci-

esercitare anco in tal tempo la lor virtù, anzi, che quanto per più lungo tempo stanno quei sali infusi nella detta acqua, tanto più perfettamente dissolvendosi, tanto maggiore ancora parrebbe, che dovesse essere la quantità de' corpicelli Freddi, i quali di mano in mano, che il sale si strugge, con l'acqua si mescolassero, e perciò maggiore eziandio dovrebbe essere il freddo da' medesimi cagionato.

Che se poi i difensori del Freddo positivo mi rispondono, terminare il nuovo Freddo nell'acqua per difetto de' detti atomi frigorifici, i quali più in essa non si ritrovino: oltre che il dir ciò sembra molto irragionevole in riguardo della pigrizia, e della inabilità al muoversi, che tali filosofi a' suddetti atomi attribuiscono, mediante la quale essi malagevolmente dalla medesima acqua possono svaporare, la suddetta risposta si convince anco tosto di falsità; poiche chiunque vorrà pigliarsi la briga di fare sfumare a poco a poco o al sole, o alle ceneri calde l'acqua salata coi sali predetti, e già ritornata alla sua natural temperie, ritroverà nel fondo del vaso, nel quale ella è, poco meno che tutta la dose del sale rassodato a foggia d'una gruma, o tartaro; il quale poi immerso in qualche altro liquido vi produce il solito Freddo, la qual cosa si può replicare fino a tanto, che ne

sia

ſia lecito il riavere qualche porzione del detto ſale dalla detta acqua, o da altro corpo fluido nella maniera ſuddetta fatto sfumare; onde' egli è chiaro, che anco dopo finito il Freddo ſi ritrovano nella ſteſsa acqua i medeſimi corpi, che quel freddo partorirono.

Ne minore difficoltà incontrerebbono i ſopraddetti Filoſofi, che vogliono il Freddo una poſitiva ſuſtanza, ſe con queſta lor dottrina voleſsero apportar la ragione, onde avvenga, che l'acquarzente, la quale ſpruzzata ſul ghiaccio fa che egli più efficacemente opera col ſuo Freddo, meſsa poi nell'acqua, o in qualch'altro liquido, in vece di raffreddarlo, notabilmente il riſcaldi.

Or veda V. S. in quali inciampi ſi dia di petto nella ſtrada di coloro, che tengono il Freddo per una coſa reale, ed inſieme veda, che invece di favorire la loro opinione, più toſto la diſtruggono tutti quegli effetti, che di ſopra dicemmo eſser da' ſali, e dalla Acquarzente cagionati; laonde benchè malagevole coſa ſia, anco ammettendo il Freddo una ſemplice privazione, lo ſpiegare i mentovati effetti felicemente, nulladimeno o tanto, o quanto in queſta ſentenza ſi megliora di condizione, o per lo meno ella va del pari, ed in conſeguenza eſsendo che non pochi altri efficaciſſimi argomenti ciò perſuadono,

egli

egli è più ragionevole, che io me ne stia nel mio primiero concetto circa alla natura del Freddo, ed il contrario abbandoni in tutto, e per tutto come falso, o almeno manco probabile:

Ma giacchè V. S. si è compiaciuta di sentire le mie opinioni tali quali elle si sieno circa alle cose dette fin qui, io voglio pure, ch'ella mi onori di ascoltare anco quello, che mi è passato per la mente, mentre che io stava considerando così fatto lavoro de' sali.

Primieramente se noi abbiamo riguardo, a quel che operino i predetti sali immersi nell' acqua, egli è certo, ch'e' vi si struggono, e struggendosi altro non fanno, che mischiarsi, e penetrare fra le Molecole della detta acqua, occupando gli spazietti voti sparsi fra esse, i quali poi sono appunto quegli, per i quali (conforme io ò altre volte determinato) liberamente, ed incessantemente passano, e scorrono gl'ignicoli, o il calore esterno, che dal mezzo partendosi entra nell'acqua: egli è dunque verissimo, e notissimo insieme, che i medesimi esterni ignicoli penetrando nell'acqua debbono necessariamente urtare, e percuotere ne' sali predetti: Or perche non potrebb'egli essere, che incontrandosi in simil guisa questi con quegli; gl'ignicoli s'infilzassero ne' detti sali, ed in quegli restassero imprigionati, ed avvinti; onde non potendo

eglino seguitare il lor moto per l'acqua, nè potendo in conseguenza giungere a ferire il senso dello animale, perciò l'acqua apparisca fredda, e perche l'acqua medesima dagli stessi esterni ignicoli, che per lei scorrer solevano da pertutto, non più è tenuta rarefatta, ed in continuo moto, però ella venga a ristringersi, e condensarsi, i quali effetti durino finoache durano ad imprigionarsi ne' sali gl' ignicoli, che successivamente giungono nell' acqua, ma quando poi sempre più dissolvendosi i sali, in assai piccole particelle son eglino risoluti, e per l'altra parte crescendo viepiù il numero degl'ignicoli si agumenta la forza, e l'energia de' medesimi, allora per ambedue queste cagioni non potendosi essi più imprigionare, anzi avendo una gran parte di quei che si erano imprigionati ricuperato a poco a poco la natia loro libertà, si faccia di nuovo libero il passaggio a gli esterni ignicoli per la detta acqua; onde essa alla sua natural temperie, e rarefazione ritorni? Non vi à dubbio, che questo modo di spiegare simili effetti sarà da molti stimato una mia semplice immaginazione, ed io al certo non per altro lo spaccio, che per quello, ch'egli è; ma egli è ben vero, che e' non mi sembra tanto fuori del ragionevole, che in materie si dubbiose, e difficili egli non possa stare a petto di qualunqualtro, che intorno a cotal

mate-

materia apportar si possa; conciossiecosachè il fondamento suo principale consiste nello imprigionarsi gl'ignicoli ne' sali sopraddetti che del resto quando ciò fosse abbastanza provato niuna difficoltà ci resterebbe, o per lo meno gran forza accrescerebbesi al mio discorso.

Or di sì fatto imprigionamento degl'ignicoli parmi, che abbiamo un bel riscontro, mentre io considero, che il Salnitro, e il sale Armoniaco, i quali di sopra dissi dar forza al ghiaccio, e raffreddare i corpi fluidi, son di luce, e di fuoco pregni, e facilmente si convertono in fiamma, argumento assai convincente, che eglino sono in tal guisa composti e tale è la fabbrica, e la tessitura delle loro parti, che in essi facilmente ponno imbrogliarsi, ed imprigionarsi i minimi della luce e del fuoco, onde maraviglia non è, se ancora nell'acqua, anzi dico in ogni luogo, dove e' s'incontrano i medesimi corpicciuoli del fuoco co' sali mentovati, quegli in questi s'intrighino, e s'incatenino: Anzi che (e qual maggior riscontro di quanto io dico si può egli desiderare!) col dar fuoco a suddetti sali essi di mano in mano che abbruciano si liquefanno, ed abbruciati che sono, una parte di essi torna a rassodarsi, restando a guisa d'un tartaro molto duro, il quale, [se io non m'inganno] è quello appunto, che da' Chimici

è chiamato Capomorto, il quale non è più abile a pigliar fuoco, e questo stesso polverizzato, ed immerso nell'acqua, o in qualche altro liquido non partorisce in modo alcuno lo effetto di raffreddarlo, come fatto avrebbe il suo sale prima che egli abbruciasse. Or chi non vede, che ciò non d'altronde procede, che dall'essersi mutata, ed alterata la contestura delle parti del sale nell'atto del cõvertirsi in fiamma, per la quale alterazione quella parte di essa rimasta, è divenuta un corpo diverso da quello, che era il sale; e dove prima la di lui composizione era sì fatta, che poteva tenere imprigionati gl'ignicoli, diventato poi Capomorto egli à perduta tal proprietà; per la qual cosa, coerentemente a quello, che io di sopra ò detto, egli è forza, che sia inabile, a partorire il Freddo in quei fluidi; ne' quali egli s'immerge.

Egli è dunque molto probabile il dire, la natura non in altra guisa servirsi del sale Armoniaco, e del salnitro nel raffreddare non solo i fluidi; ma per avventura anco gli altri corpi, che coll' imprigionare ne' medesimi sali i minimi della Luce, e del fuoco, e così privargli affatto di moto: Ed applicando questo stesso ragionamento a quell'altro simile effetto, che i predetti sali producono nel ghiaccio, mentre augumentano la di lui freddezza, si può dire, questo nascere dallo inserirsi

rirsi i medesimi sali ne' pori del ghiaccio, dalla qualcosa poi deriva, che alcuni pochi ignicoli esterni, i quali per i detti pori passati sarebbono a mescolarsi con le materie, circondate dello stesso ghiaccio, restano intrigati in quei sali, onde mancando alle predette materie anco questo calore esterno, benche poco egli si fosse, è necessario, che esse più presto si raffreddino, e se liqide sono, più presto anco perdano la natia loro fluidità, e si congelino. E questo è quanto parmi, che dir si possa intorno al sale Armoniaco, ed al salnitro: Ci restano adesso gli altri tre ingredienti, cioè l'Acquarzente, il sal comune, e lo zucchero, de' quali ingredienti il primo, ed il secondo mirabilmente aiutano dello stesso ghiaccio l'operazione; ed il terzo ancora fa qualche cosa; ma molto meno in comparazione di questi, e de' due sali sopraedetti; ma niuno però di questi tre immerso ne' liquidi conferisce loro freddezza alcuna, anzi che l'Acquarzente maravigliosamente gli riscalda, e gli altri due (per quelche io abbia potuto conoscere) non gli alterano punto, ne poco.

Che queste tre materie nel dar vigore al ghiaccio operino con qualche diversità da i primi due sali già mentovati, io non ne dubito punto, considerando, che se elleno, in far ciò operassero nella stessa guisa di quegli, elle

dovrebbono produrre gli stessi effetti, che essi producono; onde d'uopo sarebbe, che i liquidi dalle medesime materie ricevessero qualchè freddezza, la qualcosa (siccome io ò accennato) non accade, ed in conseguenza dovrebbe anco essere, che i medesimi corpi liquidi con esse uniti, posti poi in in mezzo al ghiaccio, come far si suole, più facilmente e più presto si congelassero, il che parimente non succedde, seguendo più tosto tutto il contrario, poiche per non far parola de' liquidi mescolati con Acqarzente, i quali, come si è detto, notabilmente si riscaldano, l'acqua salata col sal comune si ferma, e si agghiaccia molto più difficilmente dell'acqua pura; e forse per questa sola cagione l'acqua del Mare, come quella, che di sì fatto sale è ripiena, assai malagevolmente convertesi in ghiaccio.

Or dunque per venire a favellare del modo col quale le suddette tre cose dan forza al ghiaccio, fa prima di mestiere, ch'io racconti a V. S. una certa osservazione intorno alle predette materie, la quale benche sia cosa di pochissimo rilievo, non lascia però di far gran giuoco per rintracciare la cagione, di quegli effetti, de' quali adesso io discorro.

Tanto l'Acquarzente, quanto il sal comune, spruzzati sul ghiaccio maravigliosamen-

te

te lo rodono, anzi che quando il ghiaccio è un pezzo assai grosso, il sal comune dentro vi penetra, trapanandolo tutto, e riducendolo nelle parti interne tutto scannellato (per così dire) l'Acquarzente poi non vi fa questi fori, e scannellamenti, ma di mano in mano dove ella il tocca lo consuma in quella guisa, che lo struggerebbe un carbon di fuoco, che lo stesso ghiaccio toccasse. Ambedue queste materie subito che sul ghiaccio son poste cagionano in esso certi scoppietti simillissimi a quegli, che si osservano nel Carbone di Cerro, quando egli comincia ad accendersi, i quali scoppietti danno indizio, che il ghiaccio si schianta, e si stritola minutamente nell'interne sue parti, ed il medesimo effetto, cioè a dire gli stessi scoppietti, benchè minori di numero, e manco sensibili vi son cagionati dallo Zucchero, il quale anch'egli rode il ghiaccio sensibilmente ma non con tanto di efficacia con quanto lo rode il sal comune: Niuno però di questi effetti si vede accadere al ghiaccio, quando egli sia asperso di Salnitro, o di sale Armoniaco; convincente prova anche per questa parte, che eglino in dar forza al ghiaccio oprano diversamente dall'altre tre materie suddette; ed io da questo medesimo riscontro piglio motivo di assegnare cagioni diuerse dello stesso effetto da varie materie oprato, poiche dove poco

avanti favellando del Salnitro, e del sale Armoniaco, che aiutano del ghiaccio l'operazione, io dissi, ciò poter essere perche le loro particelle ritengano in se legati i minimi della Luce, e del fuoco, che penetrano nel ghiaccio (siccome di sopra diffusamente mi sono spiegato) discorrendo adesso del vigore, che al medesimo ghiaccio vien conferito dal sal comune, dallo Zucchero, e dall'Acquarzente, dico, che io son di parere, ciò non per altro succedere, se non perche i medesimi ingredienti (conforme per le cose già dette è manifesto) anno facoltà di rompere, e stritolare lo stesso ghiaccio, onde siccome noi volendo raffreddare qualche cosa, acciocchè ella più presto riceva la freddezza, la circondiamo di ghiaccio a bella posta rotto, e tritato, come quello, che in simil guisa maggior efficacia possiede, così appunto le mentovate materie mescolate col ghiaccio sì fattamente lo stritolano, ed in parti tanto minute riduconlo; che egli diventa efficacissimo nell'operare, nè malagevol cosa è ad intendersi la ragione di questo effetto, conciossiachè lo sminuzzare il ghiaccio in piccolissime parti fa, che egli divenga una composizione più salda, in riguardo però al dovere egli impedire il passaggio degl'ignicoli esterni; imperciocchè dove egli stando intiero, ed in pezzi assai grossi ammette in sestesso alcune

poro-

porosità, per le quali liberamente scorrer possono alcuni corpi ignei benche pochissimi, essendo poi triturato, si altera la positura delle sue parti, per la qualcosa vengono a turarsi le sopraddette porosità, e così fatto turamento tanto maggiore, e più universale è forza che sia, quanto più minutamente il medesimo ghiaccio è sminuzzato, onde tanto più difficile ancora diviene il passaggio agl'ignicoli, ed in conseguenza altrettanto più efficace deve farsi del ghiaccio la freddezza.

Ne voglio tacere una bagattella a questo mio discorso appartenente, la quale per bagattella, ch'ella si sia ella è però [al mio creder] un certo riscontro di quelche io ò detto intorno al trituramento del ghiaccio.

Egli è a tutti facilissimo l'osservare, che il ghiaccio allora, che egli si stritola, ed in minime particelle riducesi, egli subito muta colore, e dove prima era pochissimo colorito a guisa del vetro, o del cristallo, divien poi assai bianco, ed alla neve nel colore somigliantissimo, per la qualcosa, stando io in quella certissima opinione, e dal famosissimo Boile con irrefragabili esperienze dimostrata, che il colore (generalmente parlando) altro non sia, che una semplice reflessione di luce da' corpi all'occhio dello Animale, e che più vivo, e più apparente sia il colore di quei corpi, che anno la loro superficie disposta

posta a reflettere molta luce per ogni verso, e pel contrario scoloriti sien quegli, che anno la superficie in abile a ripercuoterla sì fattamente, e che sono in tal maniera composti con le lor parti che gran parte della luce, che giunge a ferir in esse resti imbrogliata, senza reflettersi da' medesimi; stando, dico, in questa verissima opinione, ed accoppiando ad essa quella sentenza, fin da principio da mè abbracciata, cioè, che gl'ignicoli, ed i corpicciuoli della luce sien tutti una stessa cosa, egli è pur forza il confessare, che il ghiaccio allora che egli è minutamente spezzato, via da se ripercota maggior copia di luce, o d'ignicoli (che vogliamo dire) che quando egli è sodo, ed in pezzi assai grossi; ed in conseguenza egli è certo anco per tal riscontro, che il ghiaccio stritolato è più abile ad impedire degli stessi ignicoli la penetrazione, ed il passaggio.

100 Ed eccole Sig. FRANCESCO conferiti i miei pensieri tali quali essi sono, non solo intorno alle cagioni degli agghiacciamenti artifiziali, e di tutti gli accidenti, che nel periodo di essi si osservano, ma anco circa alle materie, le quali accrescono del ghiaccio la forza, e la virtù. Resta ora, che io con V. S. mi dichiari, tutto ciò, che io sino a qui ò favellato del ghiaccio, come sarebbe di raffreddar le cose, ricever forza dalle mentovate

mate-

materie, ed altre proprietà da me attribuite allo ſteſſo ghiaccio, convenire eziamdio alle grandini, ed alle nevi, delle quali ſe fino adora niuna menzione ò fatta, ciò è ſtato per isfuggire il più, che foſſe poſſibile la confuſione, e non già perche ad eſſe ancora le medeſime proprietà, egli ſteſſi miei diſcorſi, ed opinioni non conveniſſero.

Fino ſul bel principio, che io mi poſi a diſcorrere degli agghiacciamenti de' corpi liquidi mi dichiarai, che eſſendo eglino di due ſorti, altri cioè lavorati dalla natura ne' tempi d'Inverno col ſolo ingrediente dell'aria, e perciò naturali addimandati, ed altri fatti dallo umano artifizio in qualſivoglia ſtagione per mezzo del ghiaccio, della neve, e di altre materie ſopra riferite, i quali agghiacciaméti, artificiali, poſſono chiamarſi, mi dichiarai, dico, ch'io in primo luogo avrei favellato de' naturali, per dopo fare agli artifiziali paſſaggio, ma perche per potere con maggior facilità, e chiarezza di una ſi maravIglioſa operazione della natura inveſtigare qualche coſa di veriſimile; facea di meſtiere lo avere in pronto una ſerie di molte, e puntuali eſperienze intorno a ſimil materia, e perchè una tal ſorte di oſſervazioni circa agli agghiacciamenti artificiali erano più facili a farſi, ſiccome realmente furon fatte con ogni maggiore, e poſſibile accuratezza, e con

ſom-

somma erudizione a noi riferite da'nobilissimi Accademici del Cimento, i quali benche non mancassero di farne molte ed ingegnosissime eziandio circa a' naturali, nulladimeno più perfetta è la serie di quelle, che essi intorno agli artificiali ci anno insegnato [posciache dove entra l'umano artifizio può l'uomo sodisfare quanto egli vuole alla propria curiosità, ma non già dove solamente opera la natura; la quale alla nostra volontà, ed al nostro desiderio spesse volte non obbedisce] per tal cagione determinai di ragionare prima, conforme ò fatto, degli agghiacciamenti che dalla nostra arte dependono, per poter poi per mezzo di essi con qualche conchiudenza discorrere in generale del lavorio della natura in qualunque sorte d'agghiacciamento: La onde conciossiachè per quanto le mie deboli forze mi anno permesso, io abbia eseguito ciò che io determinai circa agli artificiali agghiacciamenti, richiede adunque l'incominciato stile, che io agli agghiacciaciamenti naturali il mio ragionamento rivolga, e per eseguir ciò poche parole son per ispendere, onde poco tedio apporterò in questo particolare alla gentilezza di V. S. imperciocche non volendo replicare le cose già dette, mi dichiaro, la cagione de' naturali agghiacciamenti appresso di me esser quella stessa per appunto, che degli artifiziali assegnai

gnai, ed oltre a cio, son di parere, che ancora in questi, cioè ne' naturali agghiacciamenti succedano gli accidenti medesimi di abbassarsi, fermarsi, salire, saltare, e finalmente di muoversi ora a basso, ora in alto, or con poca, or con molta, or con mezzana velocità, le quali alterazioni, e stravaganze se negli agghiacciamenti naturali de' liquidi così bene, e distintamente non si osservano, come negli artifiziali, e se qualcuna eziandio punto non si conosce; ciò non accade perche in essi non segua tutto ciò, che negli artifiziali, si osserva; ma perche le predette alterazioni, con tutto che in quelli succedano, non ci si rendano apparenti, e cospicue, e ciò avviene per varie cagioni, le quali sono, che i naturali non posson farsi co' medesimi strumẽti, co' quali fannosi gli artifiziali; che a quegli nõ concorre, ne opera la stessa costante, e continuata forza del Freddo conforme in questi succede (poichè nell'aria aperta, ell'è cosa impossibile, che nel tempo, nel quale si fà un intiero naturale agghiacciamento d'un liquido, si ritrovi una egualità di Freddo senza nessuna variazione, come si ritrova, a tenere il detto liquido circondato per ogni parte da egual mole di ghiaccio) e quelche più importa, è che fra l'altre cagioni e la più apparente, ed essenziale, che il Freddo dell'aria è molto minore in comparazione di quello
dal

dal ghiaccio, e dalla neve apportato, ed in conseguenza, che i naturali agghiacciamenti non si fanno con tanta prestezza, ne con agghiacciarsi tutte le parti del liquido nel tempo stesso, ma a poco a poco, e quasi dissi insensibilmente, dove prima, e dove dopo; cosa che negli artfiziali non segue, alle quali cagioni, e ad altre ancora, che addur si potrebbono, chiunque aurà riguardo confesserà esser assai malagevole, e forse anco impossibile l'osservare negli agghiacciamenti naturali distantemente tutte l'alterazioni, che si osservano negli artifiziali, non per questo potersi dire, ch'esse non vi si facciano in qualche modo, cioè di man in mano in quelle parti del liquido, che pigliano il Freddo, ed arrivano a congelarsi; di maniera che allora che egli tutto in ghiaccio si è convertito, con ragione dir si possa, tutte le di lui parti aver fatte le suddette stravaganze, ed alterazioni, ma in diversi tempi, se alle medesime parti riguardo abbiamo.

In somma io torno a dire, ch'io non saprei assegnare alcuna essenzial differenza fra'l ghiaccio naturale, e quello artificiale, siccome ancora non saprei rintracciare veruna diversità intorno al magistero di cui si vale la natura nel lavorio dell'uno, e dell'altro, parendomi, che ella adoperi i medesimi ingredienti, o poco diversi; imperciocchè con tutto

che

che nel fare di sua mano, ed a sua voglia il ghiaccio, ella sempre si serva solamente dell' aria, egli è però certissimo, che in questa guisa ancora ella agghiaccia i liquori con privargli del fuoco, ò del calore, che dir vogliamo; attesoche tuttociò che il ghiaccio opera col suo Freddo, il medesimo fà anco l'aria, quando con una somma freddezza è congiunta, e in questo solo opera diversamente dal ghiaccio, che dove il ghiaccio raffredda le cose, non solo per nõ gli conferire di suo punto di Caldo ma anco per esser d'impedimento a quello, che d'altronde venendo, potrebbe nelle medesime penetrare: l'aria poi non altro fà, che privarle di quel calore, che in altri tempi soleva loro contribuire di suo proprio, cioè allora, che ella in se stessa ne possedeva, e questo solo è bastevole (conforme dalle cose disopraddette intorno agli agghiacciamenti artifiziali può chi che sia benissimo intendere) questo solo, dico, è bastevole a raffreddare ogni corpo, ed a ridurre i liquidi ad una totale fermezza, e solidità:

Ne bisogno alcuno, credo io, che ci sia di apportare la cagione, onde ne' rigori dello Inverno non solamente l'aria, ma tutti i corpi in generale divengano così scarsi di Caldo, essendo noto ad ogni persona, ciò procedere semplicemente dal Sole fonte, ed origine del Caldo e della luce, il qual Sole perche si ritrova

trova la maggior parte del tempo, sotto al nostro orizonte, e quel poco, che egli sopra vi dimora ci tramanda il suo lume assai obliquamente, perciò in tale stagione piccol numero d'ignicoli a noi perviene, e quel poco tosto via se ne scappa; onde maraviglia non è, se l'aria fredda diviene, se illanguidiscono l'erbe, e le piante, se gli animali tutti perdono il lor brio, e il natural vigore, e finalmente se tutti quegli effetti produconsi, che si osservano nello Inverno. Questa medesima cagione era ben nota anco al Divino Ariosto allora; che descrivendo l'Inverno leggiadramente ebbe a dire,

Se il Sol si scosta, e lascia i giorni brevi
Quanto di bello avea la Terra asconde
Fremono i Venti, e portan ghiacci, e nevi
Non canta augel; nè fior si vede, o fronde.

Ne voglio tacere, che per avventura talvolta ne' tempi d'Inverno non poca freddezza all'aria vien conferita da una grã quantità di sali, onde ella è ripiena, i quali per essere della stessa natura, e forse anco della medesima sorte del salnitro, e del sale Armoniaco, non avrei gran ripugnanza a dire, poter egli no lo stesso effetto nell'aria produrre circa al raffreddarla, che essi producono nell'Acqua, e forse anco per la stessa cagione, che di sopra apportai; e quindi forse nasce, che alcune sorti di venti, ed in particolare la Tra-

mon-

montana, e generalmente tutti quegli, i quali dalla dissoluzione delle nevi e delle grandini anno origine, tanto sensibilmente raffreddano, posciache oltre il cacciar via da noi di mano in mano quella parte di aria, che ne circonda, la quale per essere mescolata con la nostra insensibile traspirazione, qualche poco di Caldo ci apporta (la quale proprietà conviene a tutti i Venti, purche non ci conducano l'aria più calda di quella, onde noi siamo cinti, come fanno per lo più i Venti di mezzo giorno) oltre, dico, il raffreddarci per questa cagione, i sopraddetti Venti producono nell'aria un Freddo molto sensibile, col portare in essa una gran quantità de' Sali mentovati, i quali ritrovandosi (come è certissimo) nella composizione delle grandini, e delle nevi, di mano in mano, ch'elle vanno struggendosi, ritornano in libertà; e dal Vento, che dalle medesime si distacca, essendo eglino via condotti, e sparsi per l'aria, disdicevole cosa non è, che la raffreddino gagliardamente.

E chi sà, che queste sorti di Venti, i quali [siccome ò detto] anno origine dalle grandini, e dalle nevi, non sieno il solo sprigionamento de' sali sopraddetti, i quali nell'aria giungendo l'urtino, e la sospingano al moto? Ma o Dio, che inavvertentemente io entrerei in un pelago immenso, senza speranza di

poter così tosto ricondurmi al porto, quando della generazione de' Venti a favellare io mi ponessi, la quale chiaramente conosco, ed ingenuamente confesso,

Ch'e' d'altri Omeri soma, che da' miei

Ritornando dunque al mio proposito, manifesta ci si fà la cagione, onde nelle notti d'Inverno più facilmente si formi il ghiaccio, quando soffia la Tramontana, poichè così, oltre il Freddo dell'aria, si riceve anco aiuto da' sali dalla medesima Trmontana condotti; ma si deve avvertire, che i liquidi, i quali debbono agghiacciare, non sieno in luogo, dove il Vento arrivi liberamente; conciossiecosachè in tal caso, in vece di agghiacciarsi con maggior facilità, essi giammai non si agghiaccieranno, e ciò depende dall'esser'eglino tenuti in moto dal Vento stesso, per la qualcosa è vietato loro il potersi ridurre alla sodezza, la ragione di ciò fù espressamente da mè accennata quando io discorsi della quiete, che anno i liquidi, che artifiziosamente si agghiacciano, la quale è, che quando essi continuamente si muovono, gli esterni ignicoli possono scappare fuori di essi, senza intrigarsi nelle Molecole, che compongono i detti liquidi, e perciò senza che segua di esse Molecole la rottura, ed in conseguenza del liquido l'agghiacciamento, siccome meglio nel suddetto luogo mi dichiarai.

Che

Che se poi si espongono al Vento gli stessi liquidi quando è già fatta la prima crosta di ghiaccio nella superiore superficie di essi, allora eglino grande aiuto ricevono per compire, e perfezionare l'interno loro lavorio; imperciocchè in tal caso ei sono sicuri dallo impedimento, che apportar loro potrebbe lo stesso Vento col muovergli continuamente e per l'altra parte essi godono della freddezza, che dal medesimo Vento per la cagione sopraddetta viene loro conferita.

Ecco dunque in questa soverchiamente noiosa lettera compilate, e ridotte quelle poche cose, le quali intorno alla Natura del Caldo, e del Freddo fu lecito al mio povero, e debole ingegno di poter produrre. Poche sono, e di molta imperfezione ripiene: ed a mio credere avverrebbe a loro tutto il contrario di quello, che alle famose pitture avvenir suole; Imperciocchè se tali pitture perderebbon di pregio ogni volta, che qualchecosa si togliesse loro, o si aggiungesse; un tal compenso a questa mia Lettera sarebbe senza fallo di abbellimento, e di aiuto. Spero nulladimeno, che V. S. non aurà sdegnato il rispettoso ossequio di un suo obbligatissimo Servitore, il quale desideroso d'inoltrarsi in quelle vie, che conducono all'Imparare.

Quanto più può col buonvoler s'aita

F I N E.

INDICE
DELLE COSE PIV NOTABILI, E DEGLI AVTORI CITATI.

A

C

D

E

G

Inver-

I

L

M

Mo-

N

Olio

O

P

Plinio

Qualità

Q

R

S

In Firenze, all'insegna della Nave 1674.
Con licenza de' Superiori.

Errori scorsi nella Stampa.

Pag.	Vers.	Error.	Correz.
12.	29	essere	essere.
13.	2	separare	di separare
15.	6	qudam	quędam
15.	13	nostras	nostros
23.	4	elleno	elleno non
27.	28	un	va (pongono
32.	26	a loro s'oppongono	gli s'op-
32.	27	ed il lor moto	ed il suo moto
29.	13	von	non
49.	12	da	ad
55.	14	ricactione	fricazione
58.	10	produce	producesse
59.	11	verisica	verifica
63.	7	parte	parti
64.	16	confermarsi	conformarsi
66.	23	a muovere	a muoversi
67.	5	con	son
68.	14	impnro	impuro
68.	26	indecenza	incidenza
70.	3	angol	angoli
77.	2	qvesta	questo
79.	9	contentarsi	contentatasi
82.	25	Inuce	luce
89.	9	frequente	frequenti
89.	29	vostra	nostra
93.	22	operazine	operazione

97.	11	componimenti	componenti
102.	26	ſuccaſſivamente	ſucceſſivamen-(te
107.	5	ſervouo	ſervono
113.	15	nel	pel
124.	20	noſtro ſenſo	il noſtro ſenſo
132.	18	non trovi	trovi
135.	4	interamente	internamente
138.	20	nel	pel
146.	24	qaundo	quando
146.	14	alla	all'
148.	10	conſumano	conſumarono
148.	17	allontandoci	allontanandoci
150.	27	conſcere	conoſcere
151.	20	minor	minori
152.	30	le lor cagioni	le cagioni
158.	30	muſcoolo	muſcolo
159.	27	d'uu	d'un
160.	14	alterando	alternando
160.	17	nel	pel
191.	6	porzine	porzione
192.	12	nel	pel
192.	18	poſſino	poſſano
63.	27	non doverſi	doverſi
130.	6	di non poca	di poca
196.	2	ghiccio	ghiaccio
202.	3	in	un
202.	30	ingenuamnte	ingenuamente
205.	1	meſcolati	meſcolate
205.	4	ſalvarmele	ſalvarmi
218.	14	ripercota	ripecuota
222.	12	nō per queſto	ma non per queſto.

Il P. M. Campana Servita si compiaccia di vedere se nella presente opera ci sia alcuna cosa contro la S. Fede, e buoni costumi. Data questo dì 31. Agosto 1674.

Alessandro Pucci Vic. Gener.

In ordine à riveriti comandi di V. S. Illustriss. e Reuerendiss. avendo io Fra Dionisio Campana de' Servi letta, e considerata l'opera del Sig. Dottore Giuseppe del Papa da Empoli, intitolata, Lettera intorno alla Natura del Caldo, e del Freddo, senza trovarvi cosa, che s'opponga, o repugni alla nostra S. Fede, e a buoni costumi, sono di parere, che si possa stampare 2. Settemb. 1674. Di propria mano.

Attesa la soprascritta relazione concediamo licenza che si stampi

osservati gl'ordini. Data questo dì 3. Settembre 1674.

Alessandro Pucci Vic. General.

Il P. M. Euangelista Tedaldi Seruita Consultore del S. Ofizio di Fiorenza riveda, e riferisca.

Fra Costanzo Fugattini da Lugo Vic. del S. Ofizio di Fiorenza.

Reuerendiss. Padre nella presente Lettera scritta intorno alla Natura del Caldo, e del Freddo non hò ritrovato freddezza alcuna, mà sì bene calor grande d'una spiritosissima opinione dell'Autore, che in nulla si oppone alla fede Cattolica, a' buoni costumi, onde la giudico degna di luce. Santiss. Nunziata 6. Settemb. 1674.

F. Evan-

F. Euangelista Tedaldi Seruita Consult. del S. Ofizio.

Il Molto Reuer. Padre Biagio Dolci Min. Osser. & Consult. di questo S. Ofizio di Fiorenza veda, e riferisca.

Fra Costanzo Fugattini Vic. del S. Ofizio di Firenze.

Conforme all'Ordine di V. P. M. R. ò letta la lettera del Sig. Dottor Giuseppe del Papa da Empoli intorno alla Natura del Caldo, e del Freddo; nè in essa ò ritovato cosa repugnante, alla nostra S. Fede Cattolica, ò a' buoni costumi. Onde stimo possa darsi alle stampe, Tanto più per esser ripiena d'erudizioni, e di spiritose speculazioni. Ogni Santi li 10. Settembre 1674

Fra Biagio Dolci Minore Osser.

e Con-

e Consult. del S. Ofizio.

Stante, &c. Si stampi in Fiorenza questo dì 11. Settembre 1674.

Fra Costanzo Fugattini da Lugo Vicario del S. Ofizio di Firenze.

Matteo Mercati Avvocato d'ordine di S. A. S.